Tome 10 N° 3 - 1961

PHYTIATRIE PHYTOPHARMACIE

IRAM

Revue Trimestrielle
SEPTEMBRE 1961
PRIX : 8 NF

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
10 JAN 1962

PHYTIATRIE - PHYTOPHARMACIE

Revue Scientifique Trimestrielle publiée par la Société Française de Phytiatrie et de Phytopharmacie

---

COMITÉ DE RÉDACTION

Secrétaire : M. G. VIEL, Directeur du Laboratoire de Phytopharmacie C.N.R.A., route de St-Cyr, Versailles (S.-et-O.).

Membres : MM. L. BOUYX, Ingénieur en chef des Services agricoles. Chef du Service de la Protection des Végétaux.
le Professeur R. FABRE, Membre de l'Académie des Sciences, Doyen de la Faculté de Pharmacie.
P. LIMASSET, Professeur de Botanique et de Pathologie Végétale à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier.
H. RENAUD, Ingénieur Agronome, Membre du Comité d'Etudes Phytosanitaires.
R. RÉGNIER, Docteur-ès-Sciences, Directeur de Recherches honoraire à l'I.N.R.A.
B. TROUVELOT, Docteur-ès-Sciences, Directeur Central de Recherches de Zoologie Agricole à l'I.N.R.A.
C. VEZIN, ingénieur général honoraire de l'Agriculture.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYTIATRIE ET DE PHYTOPHARMACIE

Siège Social : 57, boulevard Lannes, PARIS (XVI[e])

Tél. TRO. 12-34 C.C.P. Paris 8204-03

Président : M. G. VIEL, Directeur de recherches à l'I.N.R.A.

Secrétaire Général : M. H. RENAUD, Ingénieur Agronome

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/phytiatrie-phythopharmacie_1961_10_3

Tome 10 No 3 - 1961

PHYTIATRIE-PHYTOPHARMACIE

Revue française de Médecine et de Pharmacie des Végétaux

SOMMAIRE

M. Cessac. — *Nouveaux essais de traitements chimiques contre la mouche de l'oignon et la mouche du chou.* . . . 113

C. Benassy, H. Bianchi et H.Milaire. — *Incidence des traitements insecticides sur les parasites des Coccides : action des traitements d'été contre Pseudaulacaspis pentagona sur son parasite spécifique Prospalella Berlesei* 119

H. Bianchi et H. Milaire. — *Action de divers insecticides utilisés sur pêchers en traitement d'été contre la Cochenille du murier Pseudaulacaspis pentagona* 131

R. Lafon. — *Essai comparatif des traitements des bulbes et du sol contre la Fusariose du Glaïeul* 139

J. Coulon. — *Sur l'action spécifique de quelques acaricides* 143

J. Desmoras. — *Méthode de dosage biologique de l'éthion* (8.167 R.P.)*dans les végétaux* 151

J.R. Le Berre. H. Chevin et J.P. Moreau. — *Enrobage insecticide d'avoine d'hiver et lutte contre les larves d'Oscinie en automne* 161

Informations 169

M. Cessac, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 10, 113-118, 1961.

NOUVEAUX ESSAIS DE TRAITEMENTS CHIMIQUES CONTRE LA MOUCHE DE L'OIGNON (*Hylemyia antiqua Meig*) ET LA MOUCHE DU CHOU (*Chortophila brassicae Bouché*)

par M. CESSAC

L'éthion et l'heptachlore, appliqués par enrobage des semences à la dose de 50 grammes par kilogramme de graines, possèdent une excellente efficacité insecticide sur la Mouche de l'oignon (Hylemyia antiqua Meig).

Les premiers résultats obtenus dans les essais sur la Mouche du chou (Chortophila brassicae Bouché), parasitant des cultures de navet, montrent l'efficacité constante de l'heptachlore appliqué, soit par enrobage des semences, soit par traitement du sol, soit par pulvérisation sur le feuillage. L'éthion a eu, dans les mêmes conditions, une efficacité plus irrégulière.

Dans des conditions de milieu favorable à son développement, la Mouche de l'oignon (*Hylemyia antiqua* Meig) peut occasionner des dégâts extrêmement importants. Ainsi, dans des cultures d'oignon ne recevant aucun traitement, 90 % des plantes peuvent être détruites dans les cas extrêmes. De ce fait on conçoit l'intérêt d'un programme de lutte efficace permettant d'assurer la rentabilité de la culture.

Si les dégâts provoqués par la Mouche du chou (*Chortophila brassicae* Bouché) sur les cultures de navet sont généralement moins catastrophiques, ils sont néanmoins graves et constants dans certaines régions de culture de ce légume.

Dans le cadre de recherches sur les propriétés insecticides de l'éthion et de l'heptachlore, des essais ont été réalisés sur ces « Mouches du sol » en liaison avec le CETA maraîcher et légumier de la vallée de la Seine et son Conseiller technique, M. Charlemagne.

Parallèlement, les efficacités de l'éthion et de l'heptachlore ont été contrôlées comparativement à l'activité insecticide des produits actuels, susceptibles de donner les meilleurs résultats.

CONDITIONS DES ESSAIS

Les essais ont été réalisés dans la zone maraîchère d'Aubergenville (S.-et-O.) sur un sol léger, ayant la nature suivante :

— Refus au tamis à trous ronds, 2 mm = 8 %
— Réaction du milieu légèrement alcaline pH = 7,2

Composition pour 100 g de « terre fine » :

— Argile ..... 3,44 %
— Limons ..... 8,25 %
— Sables totaux ..... 80,72 %
— Calcaire total ..... 2,36 %
— Matières organiques totales 2,86 % (dont 0,78 % de colloïdes humiques).

I - *Essai sur Mouche de l'oignon*

Des graines d'oignon, variété « Jaune paille des vertus », préalablement enduites à l'huile de paraffine (2 cc/kg graines) sont traitées par enrobage avec différentes poudres insecticides. Les traitements ont été effectués à l'aide d'un agitateur rotatif (40 tours/minute), par brassage de 10 minutes.

Le semis en plein champ a été effectué le *21 mars 1960*. Disposition selon la méthode des blocs avec huit répétitions. Parcelle élémentaire de 18 m² (10 × 1,8) m², portant cinq lignes de semis.

Les insecticides suivants ont été mis en comparaison :

Produit	Formulation	Doses à l'emploi
aldrine	poudre à 30 % d'aldrine	50 g aldrine par kilo de semences
heptachlore	poudre à 30 % heptachlore technique	50 et 75 g heptachlore techn. par kilo de semences
éthion	poudre à 30 % éthion	60 et 90 g éthion par kilo de semences

Trois contrôles ont été effectués les 27 avril, 16 juin, 27 juillet 1960; à chaque comptage, les plantes ont été dénombrées sur cinq fois 1 mètre de ligne dans chaque parcelle. Le premier contrôle effectué avant le début des attaques a permis de déterminer la densité linéaire des plantes en fin de levée.

II - *Essais sur la Mouche du chou*

Les essais ont été disposés sur une culture de navet, variété « Navet de Viarmes », selon la méthode des blocs avec quatre répé-

titions. Parcelle élémentaire de 9 m² (5 × 1,8) portant cinq lignes de semis.

Le semis a été effectué le 12 août 1960. A cette date les plantes peuvent être attaquées en août et septembre par les larves provenant des pontes des derniers adultes du deuxième vol, ou des adultes de la deuxième génération partielle, c'est-à-dire du troisième vol. Cette année, étant donné les basses températures de l'été, on peut penser que l'attaque a été surtout le fait des adultes du deuxième vol.

Trois essais ont été réalisés avec application insecticide, soit par enrobage des semences, soit par traitement du sol, soit par pulvérisation sur le feuillage.

Enrobage des semences : Les graines sont traitées avec différentes poudres à l'étude. Les mêmes formulations et les mêmes doses que celles de l'essai sur oignon ont été utilisées.

Traitement du sol : Après épandage des produits sur chaque parcelle, avant le semis, les insecticides suivants sont mélangés au sol par un fraisage :

Produit	Formulation	Doses d'emploi
aldrine	Poudre à 5 % d'aldrine	3 kg/ha de m. a
heptachlore	Poudre à 5 % heptachlore technique	3 et 4,5 kg/ha
éthion	Poudre à 5 % d'éthion	3 et 4,5 kg/ha

Traitement par pulvérisation sur le feuillage : Traitement appliqué en insistant particulièrement sur les lignes de semis; épandage de 1.200 litres de bouillie par hectare. Par suite de conditions climatiques défavorables, un seul traitement a été effectué, le 10 septembre 1960.

Produits en comparaison : solutions émulsionnables commercialisées, à base d'éthion, de parathion, de parathion + éthion, d'heptachlore et de lindane. Les concentrations des bouillies en matière active sont données dans le tableau des résultats.

Les essais ont été contrôlés les 7 et 8 novembre 1960. Vingt plantes ont été prélevées au hasard dans chaque parcelle. Les racines ont été lavées, puis observées au laboratoire. Elles ont été classées en :

— *racines fortement parasitées :* présence de galeries importantes, pénétrant en profondeur et abritant parfois des larves.

— *racines faiblement parasitées :* présence de petites galeries superficielles et cicatrisées; de telles galeries correspondent à des débuts d'attaque.

— *racines saines :* absence totale de dégâts.

RESULTATS

I - *Efficacité des traitements sur la Mouche de l'Oignon*
Densité moyenne des plantes les 27 avril 16 juin, 27 juillet

Produits	Doses m. a. g/kg semences	Densité linéaire moyenne 27 Avril	16 Juin	27 Juillet
aldrine	50	41	36,0	36,0
heptachlore	50	56	52,8	52,5
»	75	32	31,5	28,9
éthion	60	43	43,0	39,2
»	90	33	33,0	28,4
témoin	—	57	4,4	3,5

Importance des dégâts :

Produits	Doses m. a. g/kg de semences	o/o de plantes détruites entre le 27 Avril et le 16 Juin	entre le 27/4 et le 27/7 o/o moyens	valeurs transformées	
aldrine	50	12,2	12,2	17,61	(1)
heptachlore	50	5,70	6,3	13,07	(1)
»	75	1,60	9,7	17,05	(1)
éthion	60	0,0	8,8	15,15	(1)
»	90	0,0	13,9	20,01	(1)
témoin	—	92,30	93,8	77,01	(2)
p.p.d.s. pour P = 0,05				d = 12,63	

Les résultats de contrôle effectué le 27 avril mettent en évidence l'irrégularité des densités à la levée. Ces irrégularités sont dues essentiellement à l'utilisation des formules expérimentales perturbant l'écoulement des graines dans le semoir.

II - *Efficacité des traitements sur la Mouche du chou*

1 - *Traitement par enrobage des semences :*

Produits	Doses m. a g/kg semence	o/o de racines fortement parasitées	o/o de racines faiblement parasitées	Racines saines	Racines saines Moyenne après transformation de Bliss	
aldrine	50	28,7	2,5	68,7	56,25	(1)
heptachlore	75	20,0	13,7	66,2	54,55	(1)
»	50	22,5	8,7	68,7	56,60	(1)
éthion	90	32,5	10,0	57,5	49,35	(1 - 2)
»	60	37,5	18,7	43,7	41,37	(2)
témoin		46,2	32,5	21,2	26,47	(3)
p.p.d.s. pour P = 0,05					d = 9,67	

2 - *Traitement du sol*

aldrine	3	27,5	8,7	63,7	53,15	(2)
heptachlore	4,5	3,7	10,0	86,2	68,84	(1)
»	3	16,2	5,0	78,7	62,65	(1)
éthion	4,5	43,7	8,7	47,5	43,55	(3)
»	3	37,5	18,7	43,7	41,37	(3)
témoin		52,5	7,5	40,0	39,07	(3)
p.p.d.s. pour P = 0,05					d = 9,27	

3 - *Traitement par pulvérisation*

éthion	75	27,5	8,7	63,7	53,02	(1)
lindane	30	35,0	11,2	53,7	47,17	(1 - 2)
heptachlore	75	35,0	11,2	53,7	47,17	(1 - 2)
étion + parathion ..	60 +30	36,2	12,5	51,2	45,72	(1 - 2)
parathion	30	55,0	15,0	30,0	31,65	(2)
témoin		53,7	11,2	35,0	36,0	(2)
p.p.d.s. pour P = 0,05					d = 12,44	

CONCLUSIONS

Les excellents résultats obtenus dans l'essai de lutte contre la *Mouche de l'oignon* montrent que l'heptachlore et l'éthion possèdent une remarquable efficacité contre ce ravageur.

Appliqués par enrobage des semences, à la dose de 50 g pour un kilogramme de graines, l'heptachlore et l'éthion assurent une excellente protection des cultures et se montrent au moins équivalents à l'aldrine étudiée précédemment par Mimaud et Ronzel.

Les premiers résultats obtenus dans les essais sur la *Mouche du chou*, parasitant des cultures de navet, doivent être vérifiés et complétés. Il convient toutefois de remarquer l'efficacité constante de l'heptachlore appliqué soit par enrobage des semences, soit par traitement du sol, soit par pulvérisation. Une technique intéressante

pourrait être constituée par un enrobage des semences à l'heptachlore, suivi de traitements par pulvérisation à base d'éthion, appliqués après la levée.

Bonnemaison et Missonier ont déjà démontré l'intérêt d'un double traitement et l'efficacité du chlordane composé très apparenté à l'heptachlore.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bonnemaison L. et Missonnier J. — Essais de traitements contre les Mouches du chou. *C.R.Ac. Agr.* 39, 581-584, 1952.

Missonnier J. — Différentes méthodes de lutte contre la Mouche du chou Chortophila brassicae Bouché - *Phytiatrie-Phytopharmacie,* 5, 83-91, 1956.

Mimaud J. et Ronzel G. — Essais de traitement contre la Mouche de la carotte et la Mouche de l'oignon. *La Défense des végétaux* - Janvier-février 1959.

Mimaud J. et Ronzel G. — La lutte contre la Mouche de l'oignon par enrobage des semences - *Phytoma* n° 113, déc. 1959.

Way M.J. — Experiments on the mode of action of insecticidal seed-dressing, especially against Leptohylemyia coarctata Fall., muscidae, the wheat bulb fly. *The Annals of Applied Biology,* Vol. 47, n° 4, déc. 1959.

Howit A.J. — Chemical control of Hylemyia antiqua in the Pacific Northwest. *Journal of Economic Entomology,* Vol. 51, déc. 1958.

Société Rhône Poulenc — Station Expérimentale d'Emerainville (S. et M.)

Note reçue le 21 décembre 1960.

C. Benassy, H. Bianchi et H. Milaire, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 10, 119-129, 1961.

INCIDENCE DES TRAITEMENTS INSECTICIDES SUR LES PARASITES DE COCCIDES : ACTION DES TRAITEMENTS "D'ÉTÉ" CONTRE *PSEUDAULACASPIS PENTAGONA TARG.* SUR SON PARASITE SPÉCIFIQUE : *PROSPALTELLA BERLESEI HOW* [1]

par C. BÉNASSY, H. BIANCHI et H. MILAIRE

L'effet toxique, à brève échéance et à long terme, sur *P. berlesei* de divers produits insecticides utilisés l'été contre *P. pentagona* (lors des deux générations successives) ou d'autres ravageurs des vergers de pêchers, a été examiné.

Par rapport à la Cochenille, les résultats obtenus confirment ceux des précédents auteurs : efficacité accrue des huiles de pétrole par adjonction de composés organo-phosphorés.

Sur le parasite, la répercussion d'un produit donné dépend de son mode d'action et de sa date d'application.

Les substances endothérapiques sont le plus souvent sans effet appréciable sur *P. berlesei*.

Du fait de leur rémanence, les huiles blanches ont une action visible, quoique peu marquée.

D'une façon générale, les plus néfastes à *Prospaltella* sont les esters phosphoriques additionnés d'huile, dont l'effet très net lors du traitement est encore visible à l'automne.

Connaissant l'importance du problème de l'incidence des traitements pesticides sur les équilibres naturels, dont des exemples nouveaux se manifestent encore fréquemment, nous avons essayé d'entreprendre depuis 1957, l'étude de ces phénomènes sur deux Cochenilles Diaspines (*P. pentagona, Q. perniciosus*) et leurs parasites du genre *Prospaltella,* en fonction des programmes de traitements préconisés annuellement par les Stations d'Avertissements Agricoles (Bénassy 1957-59).

Dans le cas de *Q. perniciosus,* nous avons vu déjà (Bénassy, Bianchi et Milaire, 1960), la répercussion sur *P. perniciosi* Tow.

(1) Cette note constitue la suite logique de celle parue en 1957 sur les traitements « d'hiver » sur la même association hôte-parasite.

des applications insecticides et fongicides dirigées, selon les saisons, contre les divers stades de la Cochenille.

Pour l'association *P. pentagona, P. berlesei,* seule jusqu'à ce jour avait été considérée l'action des traitements hivernaux (Bénassy et Bianchi, 1957), appliqués durant une période où la Cochenille-hôte est au stade femelle. Dans l'étude entreprise, il nous manquait donc les résultats relatifs à l'action sur *P. berlesei* des applications préconisées l'été au moment de la fixation des jeunes larves de la Cochenille.

L'objet de la présente note est de combler cette lacune en exposant l'ensemble des observations réalisées dans cette voie.

TECHNIQUE DES ESSAIS

Outre la répercussion possible des produits donnés actuellement comme « classiques » dans la lutte contre les Coccides, tels que les huiles de pétrole seules ou additionnées de composés organiques de synthèse, comme les parathions, nous avons étudié aussi celle de quelques produits nouveaux recommandés pour leur action acaricide et aphicide (pouvant être considérés dans ces conditions, comme, à priori, non préjudiciables à l'hyménoptère parasite), ou pour leur efficacité contre divers ravageurs.

Ces différents produits ont été utilisés dans un même verger de pêchers contaminés par *P. pentagona,* dans le Lyonnais, soit au printemps, courant mai, lors de l'éclosion de jeunes larves de la première génération, soit dans la première quinzaine d'août, lors de la manifestation des nouvelles néonates, début de la deuxième génération annuelle de la Cochenille.

Mais l'étude comparée de cette Diaspine et de son parasite spécifique nous a montré que dans cette région, entre mai et l'automne, quatre générations de *P. berlesei* apparaissent successivement. L'éclosion des adultes de la première et de la troisième coïncident en général avec les périodes d'éclosion des larves néonates de *P. pentagona* (Bénassy, 1958). Il s'ensuit que les traitements effectués à ces dates risquent d'éliminer une partie des adultes de *Prospaltella,* dont le nombre dépendra de la date d'application du produit et de sa durée de rémanence. Ces considérations ont déterminé les époques retenues pour les contrôles de la mortalité.

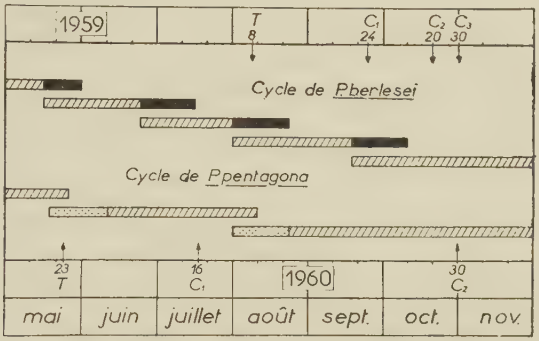
Pour l'appréciation de la toxicité immédiate, les comptages sont à effectuer avant qu'une éclosion nouvelle de Cochenilles ou de parasites ne vienne modifier l'aspect des populations traitées.

Par contre, pour estimer quelle est la répercussion à longue échéance de ces traitements sur la population de *P. berlesei,* les contrôles doivent être retardés jusqu'à l'éclosion normale d'une nouvelle génération du parasite.

Dans toute l'expérimentation entreprise, nous avons considéré successivement la toxicité immédiate sur la Cochenille et son para-

site, puis envisagé la possibilité ultérieure de reconstitution des populations de *P. berlesei*, en partie détruites lors de chaque traitement.

Dans le premier cas, nous avons étudié l'action des divers produits sur la deuxième génération de *P. pentagona*. Le traitement a été appliqué le 8 août 1959. Les contrôles de mortalité se sont échelonnés durant l'automne : les 23-24 septembre, les 19 et 20 octobre, le 30 octobre, période durant laquelle, si l'importance numérique de la Cochenille reste identique, une éclosion de *P. berlesei* a lieu durant les deux dernières décades de septembre.



Evolution schématique annuelle de *P. pentagona* Targ. et de son parasite spécifique *P. berlesei* How., avec les dates des traitements (T) et des comptages successifs de contrôle (C_1-C_2-C_3) - En noir : les périodes d'activité de *P. berlesei*. En pointillé : les périodes d'activité des néonates de *P. pentagona*.

Dans le deuxième cas, nous avons expérimenté le 23 mai 1960, sur la première génération de *P. pentagona*. Nous avons contrôlé l'efficacité entre le 13 et 16 juillet, époque pendant laquelle l'action de la nouvelle génération de *P. berlesei* n'est pas encore visible et ne risque pas de modifier la valeur du comptage [2], puis fin octobre à l'issue de la troisième génération du parasite.

La plantation de pêchers est constituée d'arbres âgés de huit ans, variété Amsden, formés en gobelets comportant quatre à six charpentières. Les arbres choisis pour cette expérimentation présentent sensiblement le même degré de contamination par *P. pentagona*. Par ailleurs, des relevés de l'hiver précédant ces essais, révèlent un taux de parasitisme compris entre 45 et 55 p. 100. Cette homogénéité dans la répartition de l'hôte et de son parasite, nous amène à considérer chaque branche comme élément d'un même essai, chaque arbre représentant dans ces conditions quatre à six répétitions pour un produit donné.

(2) Dans ces comptages de contrôle d'efficacité des produits insecticides, nous n'avons considéré comme Cochenilles parasitées que celles ayant atteint l'aspect typique, sans recourir aux dissections pour rechercher les œufs ou les jeunes larves de *Prospaltella*.

Les contrôles d'efficacité sont effectués sur des portions de charpentières, des coursonnes et des brindilles prélevées chaque fois sur l'ensemble de l'arbre. Dans l'estimation de l'action du traitement vis-à-vis du parasite, il doit être tenu compte des *Prospaltella* qui, étant au stade nymphal lors de l'application, ont évolué depuis pour donner des adultes avant la date de contrôle. Cette éclosion d'insectes ayant échappé à l'action toxique des produits se traduit par une augmentation de l'importance des trous de sortie; ceux-ci entrent dans notre évaluation du nombre de parasites vivants après traitement. Néanmoins, il n'est pas possible par ce moyen, d'apprécier la destruction des adultes de *Prospaltella* présents au moment du traitement.

Réalisé dans les conditions de la pratique, le traitement a été fait au moyen d'un pulvérisateur à dos à pression entretenue, équipé d'une pompe à piston. La quantité de liquide répartie à la lance est comprise entre 2,5 et 3 litres par arbre.

RÉSULTATS OBTENUS

Lors de chaque dénombrement, l'inventaire de la population témoin nous a permis de déterminer la mortalité Abbott de la Cochenille et de son parasite.

1er Essai :

Si nous classons par ordre croissant d'efficacité envers *P. pentagona* la gamme des produits employés, l'endothion s'en détache, car d'après nos observations, il n'aurait aucune action : la mortalité enregistrée dans les parties traitées n'était pas supérieure à celle notée à la même date dans le témoin. Viennent alors l'huile blanche d'été, le diméthoate et la phosdrine, pour lesquels l'efficacité observée lors des trois dénombrements successifs oscille de 50 à 70 p. 100 environ. L'oléoparathion reste le plus actif; utilisé à la dose faible de 0,6 p. 100, son efficacité dépasse toujours 75 p. 100 pour avoisiner 90 p. 100 dans le cas le plus favorable (tableau 1).

Vis-à-vis de *P. berlesei,* les résultats obtenus demandent un développement particulier pour chacun des produits utilisés.

Si nous comparons entre eux les quatre produits pour leur action sur le parasite aux dates des 23 et 24 septembre, nous retrouvons la grande sensibilité des Hyménoptères au parathion; le diméthoate vient ensuite, l'huile blanche d'été et la phosdrine sont comparables. Cette particularité tiendrait aux modalités d'action de la substance employée.

L'huile blanche a normalement peu d'action sur les adultes de *P. berlesei* et sa durée de persistance n'a donc que peu d'influence. La phosdrine, insecticide endothérapique, possède également une bonne action de contact. Néanmoins, du fait que ce produit se dégrade rapidement, l'action de choc est limitée à la période du

traitement. On peut noter que l'action toxique de ce produit s'avère peu marquée sur *P. berlesei* ainsi que le démontre la diminution apparente du taux de mortalité lors du deuxième contrôle.

Pour les autres esters phosphoriques, oléoparathion et diméthoate, il est à remarquer que la mortalité la plus forte enregistrée se manifeste lors du premier dénombrement; elle est plus sensible avec l'oléoparathion qu'avec le diméthoate. Mais, dans l'un et l'autre cas, il y a diminution apparente de l'action toxique du produit utilisé entre le premier dénombrement et ceux qui le suivent, par suite de l'éclosion de *P. berlesei* en cours lors du contrôle des 23-24 septembre.

D'une manière générale, cet essai met en évidence :

— que c'est la formule huile minérale additionnée d'un produit organo-phosphoré qui permet d'obtenir une meilleure efficacité contre la Diaspine (action renforcée sur les divers stades, notamment les adultes, ainsi que persistance et pouvoir de pénétration accrus).

TABLEAU I

Action de formules insecticides variées utilisées en traitement d'été envers P. pentagona TARG. *et son parasite spécifique* P. berlesei HOW.

(Irigny 8 août 1959)

Produit	Composition	Dose d'utilisation p. 100	Matières actives en grammes p. hl. huile minérale	Matières actives en grammes p. hl. organo-phosphoré	Mortalité Abbott p 100 Cochenille	Mortalité Abbott p 100 Parasite
					1-56,2	(°)
huile blanche d'été	83 p. 100 huile minérale	1,0 l.	745	—	2-50,0	18,2
					3-66,2	(°)
					1-76,2	41,4
oléoparathion	78 p. 100 huile minérale 3 p. 100 parathion	0,6 l.	420	18	2-75,4	11,7
					3-88,0	11,0
		0,125 l.	—	25	1-59,0	21,8
diméthoate	20 p. 100				2- (°)	
					3-60,5	0,5
					1-64,5	5,4
phosdrine (x)	5 p. 100	1,0 l.	—	50	2-70,6	0,7
endothion (x)	50 p. 100	0,1 l.	—	50	1- (°)	0,2

1 - = dénombrement des 23 et 24 septembre
2 - = » des 19 et 20 octobre
3 - = » du 30 octobre

(x) Pour ces deux produits le comptage du 30 octobre n'a pas été fait.

(°) Cas où la mortalité dans la partie traitée n'était pas supérieure à celle notée dans le témoin.

— qu'il y a possibilité pour *P. berlesei* de se maintenir et d'augmenter numériquement en fin de saison par suite de la différence existant entre la biologie de l'hôte et celle de son parasite : le traitement s'effectue au moment où la Cochenille est au premier stade larvaire, alors que *P. berlesei* se retrouve comme larve mûre, nymphe ou adulte dans les populations.

2me Essai :

A la suite des observations précédentes, nous avons mis en place de nouveaux essais lors de la première génération de *P. pentagona* avec des produits huileux plus spécialement dirigés contre la Cochenille, et d'autres produits tels que l'éthion, le phosphamidon ou le sevin, auxquels il est possible d'avoir recours pour lutter contre certains ravageurs : Acariens, Pucerons, Tordeuse Orientale.

Les résultats obtenus envers l'hôte et son parasite figurent au tableau II.

Dans la dernière colonne, nous avons indiqué les mortalités observées pour la Cochenille, 51 jours après le traitement, lors du premier contrôle, et celle du parasite, d'abord à la même date, puis en fin de saison.

En effet, dans le cas de *P. pentagona,* nous ne pouvons retenir la mortalité observée au 30 octobre par suite de la manifestation d'une deuxième génération entre les deux dates de contrôle. Mais dans le cas du parasite, dont nous voulons vérifier les possibilités de multiplication ultérieure, cette date est une indication, car durant la période comprise entre les deux contrôles, deux générations de *P. berlesei* se sont succédées.

Dans l'examen de ce tableau, nous considèrerons l'action sur la Cochenille et, en second lieu, sur le parasite.

a) - Les composés à base d'huile et d'esters phosphoriques employés à des doses comparables ont, à l'exception d'un produit (isopropilamide de l'acide diéthyl dithiophosphoryl acétique), une efficacité similaire sur *P. pentagona,* la mortalité dépassant 90 p. 100.

Ester phosphorique également (Desmoras, Fournel et Metivier, 1960), l'éthion, donné avant tout comme acaricide spécifique, a démontré lors de nos essais, une action très intéressante sur la Cochenille du mûrier, en traitement d'été, ce qui complète la polyvalence de ce nouveau produit, dont le pouvoir aphicide a été reconnu par Cessac (1960).

L'action du phosphamidon sur la Cochenille du mûrier est nettement insuffisante. Quant à celle du sevin sur les jeunes stades de *P. pentagona,* elle demeure très limitée, ce qui confirme les essais effectués l'année précédente à la même période par Chaboussou et Ramadier (1959).

Tableau II

Action de formules insecticides variées essayées en traitement d'été contre P. pentagona Targ. *et son parasite* P. berlesei How. (Irigny, 23 mai 1960)

Produit	Composition	Dose d'utilisation	Matières actives en gramme par hectolitre			Mortalité Abbott p. 100	
			huile minérale	organo-phosphoré	Sevin	Cochenille	Parasite
oléoparathion	78 p. 100 huile minérale 3 p. 100 parathion	1,0 l.	700	30	—	97,2	1) 61,5 2) 19,0
oléodiméthoate	60 p. 100 huile minérale 3 p. 100 diméthoate	1,0 l.	540	30	—	93,9	1) 44,9 2) 14,8
« oléo-Fac »	83 p. 100 huile minérale 5 p. 100 isopropilamide de l'acide diéthyldithiophosphoryl acétique	0,75 l.	660	37	—	74,3	1) 52,3 2) 52,0
éthion	50 p. 100	0,12 l.	—	60	—	91,1	1) 55,4 2) 9,9
phosphamidon	10 p. 100	0,2 l.	—	20	—	65,5	1) 14,5 2) 0,0
sevin	50 p. 100	0,2 kg	—	—	100	55,1	1) 26,4 2) 0,0

1) comptage des 13-16 juillet
2) comptage du 30 octobre

b) - En classant par ordre de toxicité décroissante sur le parasite, les divers produits utilisés, nous retrouvons à la mi-juillet l'action très marquée de l'oléoparathion suivie, dans l'ordre, par celle de l'éthion, de l'« Oléo-Fac » et de l'oléo-diméthoate; le sevin et le phosphamidon apparaissent comme les moins toxiques. L'influence réduite de ce dernier sur *P. berlesei* serait en rapport avec son mode d'action. Cet insecticide a été appliqué sur une population parasite dont la majorité des individus ont déjà terminé leur alimentation sur leur hôte, ce qui ne peut les rendre sensibles qu'au moment de leur éclosion (par contact ou ingestion).

La faible action des deux produits précédents sur *P. berlesei* se confirme en fin de saison. Elle n'est plus visible le 30 octobre, la mortalité enregistrée étant du même ordre que celle notée dans le témoin. Pour les autres produits, nous avons observé à la même date, une action comparable mais réduite, par rapport à celle cons-

tatée lors du premier contrôle, sauf dans le cas particulier de l'« Oléo-Fac » où la mortalité n'a pas varié.

Comme précédemment, cette diminution apparente de l'action toxique du produit employé entre les deux dénombrements est en relation avec l'augmentation numérique des individus vivants, résultat des éclosions successives de *Prospaltella.*

Cependant, pour essayer de préciser davantage la répercussion de ces traitements sur le parasitisme, nous avons considéré leur incidence sur l'évolution des populations de *P. berlesei* en comparant dans chaque cas, sur les témoins et les arbres traités, l'importance du taux de parasitisme des femelles (tableau III). Dans l'estimation de celui-ci, nous avons inclus indistinctement les trous de sortie, les parasites vivants et morts.

Tableau III

Evolution du taux de parasitisme par P. berlesei How. *des femelles de* P. pentagona Targ. *au cours des années 1959 et 1960 en fonction des traitements pratiqués* - (Irigny)

	1959	
	23/24-IX	30/X
témoin	42,2	45,2
huile blanche d'été	40,0	40,0
oléoparathion	47,9	28,0
diméthoate	25,5	24,6
phosdrine	33,2	25,2
endothion	27,9	55,3
	1960	
	16-VII	30-X
témoin	40,1	46,6
oléoparathion	41,3	36,8
oléodiméthoate	35,3	42,2
« Oléo-Fac »	56,2	40,6
éthion	46,6	37,6
phosphamidon	37,0	54,2
sevin	38,1	36,4

Comme le premier dénombrement s'est effectué avant qu'une modification quantitative quelconque des populations en présence intervienne par suite d'une sortie de *Prospaltella,* on peut donc considérer, à cette date, ces populations parasites comme identiques à celles existant au moment du traitement.

Les deux années, nous assistons à une augmentation du taux de parasitisme des femelles de *P. pentagona* sur les arbres témoins entre le premier et le deuxième comptage.

Pour les parties traitées, nous observons le même phénomène avec les produits endothérapiques utilisés : endothion et phosphamidon, tous deux très peu toxiques, nous l'avons vu pour *Prospaltella.*

Mais, avec la phosdrine, caractérisée également par son action systémique, nous obtenons pourtant à longue échéance, la baisse du taux de parasitisme des femelles de *P. pentagona* [3].

Cette action dépressive s'observe en général avec les composés organo-phosphorés utilisés seuls, c'est le cas de l'éthion, ou additionnés d'huile de pétrole (oléoparathion, « Oléo-Fac ») où elle devient alors beaucoup plus sensible.

Dans le cas particulier de l'oléoparathion, employé les deux années 1959 et 1960, la variation observée dans l'action de ce produit utilisé à des doses différentes, la plus faible (0,6 p. 100), s'avérant cependant la plus néfaste à l'Hyménoptère, doit être attribuée à l'évolution de l'association hôte-parasite. En 1959, une éclosion de *Prospaltella* se manifeste entre les deux dates de contrôle sur une population numériquement fixe de l'hôte. Mais, l'année suivante, ce sont deux éclosions successives de parasites qui interviennent durant la période considérée. Bien que la population-hôte s'accroisse également dans le même temps, par suite de l'apparition de la deuxième génération de *P. pentagona,* l'existence de ces deux générations de *Prospaltella* permet une reconstitution plus rapide de la fraction des populations parasites, détruites lors des applications.

L'huile blanche et le sevin se comportent d'une manière très voisine. Le maintien du taux de parasitisme au même chiffre pour le premier produit, ou la diminution négligeable constatée dans le cas du second, nous confirment l'action toxique visible, quoique peu marquée, déjà reconnue de ces deux matières actives.

Dernier produit expérimenté, le diméthoate bien qu'appartenant au groupe des organo-phosphorés se caractérise, par son absence de toxicité à longue échéance vis-à-vis de *P. berlesei.* En effet, son utilisation seule, sur la deuxième génération de *P. pentagona,* n'abaisse pas sensiblement le taux de parasitisme des ♀ de la Cochenille. L'adjonction d'huile n'ajoute rien à son action, car sur l'arbre traité à l'oléo-diméthoate, l'évolution du taux de parasitisme des femelles de *P. pentagona* est parallèle à celle observée dans le

(3) Cette observation semble en contradiction avec l'action peu toxique à brève échéance relevée antérieurement pour ce produit. Cette contradiction ne serait qu'apparente et tiendrait à la méthode de contrôle employée. Nous avons vu que dans l'estimation des parasites vivants entraient les trous de sortie. Ils sont certes la preuve d'une éclosion d'Hyménoptères mais ceux-ci pourront être en partie détruits par l'action de choc d'un traitement à la phosdrine pratiqué à ce moment. Or, l'estimation numérique des adultes morts par suite d'un traitement nous échappe.

Ce n'est donc que par la comparaison de la toxicité immédiate et à long terme que nous pouvons juger de la répercussion exacte du produit.

témoin. La matière active utilisée n'ayant aucune action, ce dernier produit possèderait donc la toxicité de sa dose d'huile. Mais celle-ci s'avère très inférieure avec 540 gr aux doses normalement employées dans le cas d'une huile blanche seule (745 gr), ou de composés voisins tels que l'oléoparathion (700 gr) ou l'« Oléo-Fac » (660 gr).

CONCLUSION

Reprenant expérimentalement le problème souvent évoqué de l'incidence des traitements sur les équilibres biologiques, nous l'avons étudié dans le cas particulier de l'association *P. pentagona, P. berlesei.*

De l'ensemble des résultats obtenus au cours de ces dernières années, nous avons séparé l'action sur la Cochenille et son parasite des applications coccicides, de celles pouvant être dirigées l'été contre d'autres ravageurs des vergers. Celles-ci, à l'exception de l'éthion sont peu efficaces contre la Cochenille et sans action notable sur le parasite. Quant aux autres, mettant en œuvre également des composés organo-phosphorés, elles sont d'autant plus actives contre *P. pentagona* et *P. berlesei* qu'elles sont additionnées d'huile de pétrole, à l'exception de l'oléo-diméthoate qui, bien que très efficace sur la Cochenille, présente une faible toxicité sur son parasite.

Suivant leur date d'application dans le temps (lors de la première ou de la deuxième génération de *P. pentagona*), elles n'excluent pas une reconstitution des populations de parasites en partie détruites lors du traitement et cette reconstitution, quoique partielle, est d'autant plus rapide que le traitement a lieu précocement.

Il s'ensuit que les applications chimiques d'été contre *P. pentagona* sont à limiter à la fois dans l'espace, aux seuls arbres contaminés, et dans le temps, lors de la manifestation de la première génération de la Cochenille du mûrier. A cette époque, le traitement coccicide au moyen des produits « classiques » allie donc à l'efficacité satisfaisante envers l'hôte, une possibilité de survie non négligeable pour le parasite.

Cet aménagement de la lutte chimique pour sauvegarder les ennemis naturels d'un ravageur donné entre donc dans le cadre de l'orientation nouvelle d'une partie de l'entomologie appliquée qui recherche, sous le nom de lutte intégrée (Integrated Control), dans la coordination des deux méthodes de lutte (chimique et biologique) une amélioration constante de l'état sanitaire des vergers.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bénassy C. et Bianchi H. — 1957 - Incidences des traitements insecticides sur les parasites de Coccides. Action des traitements « d'hiver » contre *Pseudaulacaspis pentagona* Targ. sur son parasite spécifique : *Prospaltella berlesei* How. *Phytiâtrie-Phytopharmacie*, 6, 135-141.

Bénassy C. — 1957 - Emplois complémentaires de la lutte biologique et de la lutte chimique contre les Cochenilles Diaspines : *Pseudaulacaspis pentagona* Targ. et *Quadraspidiotus perniciosus* Comst.. *Compte-rendu IV^e Cong. Inter. Phytopharm., Hambourg*, vol. 1, 867-872.

Bénassy C. — 1958 - Etude bio-écologique de *Pseudaulacaspis pentagona* Targ. et de son parasite spécifique *Prospaltella berlesei* How. en France. *Ann. I.N.R.A., série C. Epiph.*, 9, 425-496.

Bénassy C., Bianchi H. et Milaire H. — 1960 - Observations sur la répercussion des traitements préconisés en vergers sur *Prospaltella perniciosi* Tow., parasite spécifique de *Quadraspidiotus perniciosus* Comst.. *Phytiâtrie-Phytopharmacie*, 9, 29-36.

Cessac M. — 1960 - Efficacité en plein champ d'un acaricide nouveau : l'éthion (8.167 RP). *Phytiâtrie-Phytopharmacie*, 9, 87-94.

Chaboussou F. et Ramadier P. — 1959 - Essais de traitements de pré-débourrement et de printemps sur pêchers vis-à-vis de la Cochenille du mûrier (*Pseudaulacaspis pentagona* Targ.). *Rev. Zool. Agric.*, 58 (7/9) 96-106.

Desmoras J., Fournel J. et Metivier J. — 1960 - Activités acaricides et insecticides au laboratoire et en serre d'un nouvel ester phosphorique : l'éthion ou 8.167 RP. *Phytiâtrie-Phytopharmacie*, 9, 75-85.

I.N.R.A. - Station d'entomologie, Boulevard du Cap, Antibes (A. Mme).
Service de la Protection des Végétaux, Lyon.

Note reçue le 15 mars 1961.

H. Bianchi et H. Milaire, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 10, 131-137, 1961.

ACTION DE DIVERS INSECTICIDES UTILISÉS SUR PÊCHERS EN TRAITEMENT D'ÉTÉ CONTRE LA COCHENILLE DU MURIER

(*Pseudaulacaspis Pentagona* TARG.)

par H. BIANCHI et H. MILAIRE

Lors de chacune des deux générations estivales de la Cochenille du mûrier, plusieurs insecticides ont été utilisés.

Les formules huileuses d'esters phosphoriques donnent les meilleurs résultats. Parmi les produits non huileux l'éthion vient en tête suivi de la phosdrine et du diméthoate.

INTRODUCTION

Si la lutte contre la Cochenille du mûrier par application de traitements d'hiver avec des huiles jaunes (Vasseur et Bianchi, 1953 - Schvester et ses col., 1955), ou mieux, de prédébourrement avec des oléoparathions (Burgaud, 1954 - Chaboussou et Ramadier, 1959) permet généralement de combattre ce ravageur d'une façon satisfaisante, il est néanmoins conseillé de compléter ces traitements par des applications estivales, lorsque l'on a affaire à de fortes pullulations.

Les essais entrepris avaient pour objet de contrôler l'action sur la Cochenille de plusieurs insecticides préconisés contre divers ravageurs du Pêcher, quand l'époque d'application de ces produits coïncide avec l'une des périodes de multiplication de *P. pentagona*. Dans la pratique, ce cas peut se présenter lors de traitements exigés par de fortes attaques de pucerons, d'acariens, ou même de Tordeuse orientale du Pêcher.

Ces essais ont été pratiqués sur des populations de Cochenilles parasitées naturellement par *P. berlesei*. L'action des divers produits utilisés sur le parasitisme fait l'objet d'une note antérieure (Benassy, H. Bianchi et H. Milaire, 1961). Les résultats exposés ci-dessous sont relatifs à la seule efficacité de ces produits sur la Cochenille.

TECHNIQUE DES ESSAIS ET RESULTATS

Deux séries d'essais ont été réalisés dans un verger de Pêchers situé à Irigny (Rhône) sur des arbres présentant une contamination dense et uniformément répartie sur chacun d'eux. Jusqu'alors aucun traitement coccicide spécifique n'avait été réalisé par le propriétaire de cette plantation créée en 1951, constituée de Pêchers de la variété Amsden, plantés à 3 mètres au carré, formés en « gobelet aplati ».

La pulvérisation a été faite à l'aide d'un appareil à dos, équipé d'une pompe à piston, la lance étant pourvue d'une pastille calibrée à 12/10.

a) *Première série*

Le traitement a été appliqué, le 4 août 1959, lors de la seconde génération de la Cochenille du mûrier, une semaine après le début de l'apparition des premières larves mobiles.

La population était constituée de femelles en parturition avec présence d'œufs sous bouclier, de larves néonates ainsi que de jeunes fixations. La pulvérisation de chaque produit a nécessité 3,5 à 4 litres de liquide par Pêcher, ce qui correspond à un traitement de 3.800 à 4.400 litres par ha. Cette importante quantité de liquide a été indispensable pour assurer un traitement soigné. Il faut, en effet, répartir l'insecticide sur l'ensemble des brindilles, rameaux et branches, et, au mois d'août, la végétation connaît son maximum de développement.

Parmi les différentes formules employées, une seule ne comporte pas d'insecticide de synthèse : c'est l'huile blanche. Nous avons voulu vérifier son efficacité sur la Cochenille, et, par ailleurs, observer son action éventuelle sur le feuillage.

L'oléoparathion a été employé à une dose faible : la teneur en huile de la préparation était peu élevée et la concentration en parathion était inférieure à la dose normalement recommandée.

En ce qui concerne les autres produits : diméthoate, phosdrine, endothion, ils ont été utilisés seuls, aux concentrations usuelles conseillées notamment pour la lutte contre les acariens et les pucerons.

Les contrôles de mortalité effectués en trois périodes se situant respectivement 30, 60 et 70 jours après le traitement ont porté sur les différents stades de la Cochenille; plus de 1.000 insectes ont été examinés au laboratoire à partir d'échantillons constitués de branches, rameaux et brindilles prélevés au hasard sur chaque arbre.

Les résultats récapitulés dans le tableau I font apparaître que l'huile blanche possède une action intéressante, mais incomplète. Cette substance n'a déterminé aucune action phytotoxique.

TABLEAU I

Traitements d'été contre la Cochenille du mûrier sur pêchers

Traitement du 4 août 1959

Produits et composition	dose p. 100	dose de matière active en grammes par hectolitre		mortalité p. 100		
		huile minérale	organo-phosphoré	30 jours après traitement	60 jours après traitement	70 jours après traitement
huile blanche d'été 83 p. 100 d'huile minérale	1,0 l.	745		81,6	80,0	84,2
oléoparathion 78 p. 100 d'huile minérale 3 p. 100 de parathion	0,6 l.	420	18	90,0	90,2	94,4
diméthoate - 20 p. 100	0,125 l.		25	82,8	(*)	81,5
phosdrine - 5 p. 100	1,0 l.		50	85,1	88,3	(*)
endothion - 50 p. 100	0,1 kg		50	56,7	58,8	(*)
Arbres témoins non traités				58,0	60,2	53,2

(*) les comptages n'ont pas été effectués.

L'endothion, insecticide endothérapique, n'a pas présenté d'action particulière sur cette Cochenille, la mortalité obtenue n'étant pas supérieure à celle notée sur les arbres non traités pris comme témoins.[1]

Le diméthoate a donné une mortalité comparable à celle de l'huile blanche et la phosdrine s'est montrée légèrement supérieure.

Enfin, même à faible dose, l'oléoparathion a confirmé une très bonne action sur la Cochenille du Mûrier.

b) *Deuxième série.*

C'est le 23 mai 1960, soit 11 jours après le début de sortie des premières larves mobiles qu'ont été effectués les traitement dirigés contre la première génération.

Pour réaliser une pulvérisation dans des conditions comparables à celles de la première série, une quantité de liquide moindre a suffi, la végétation étant moins développée en mai qu'en août. Cependant, il a fallu 2,5 à 3 litres de liquide par arbre, ce qui correspond à un traitement de 2.650 à 3.300 litres à l'ha.

Sur les six produits organo-phosphorés autres que l'oléoparathion, quatre formules comportaient en combinaison une huile minérale : oléodiméthoate, oléo-isopropylamide de l'acide diéthyldithio-

(1) Un contrôle des populations effectué avant traitement a fait ressortir une mortalité estivale élevée due aux conditions climatiques de l'été 1959, caractérisées par une température élevée et un degré hygrométrique faible. Ceci explique la forte mortalité naturelle relevée sur les arbres témoins.

phosphorylacétique, oléo-éthion en deux formulations huileuses. L'éthion a également été utilisé seul à une dose légèrement supérieure à celle préconisée dans la lutte contre les acariens. Deux autres insecticides : phosphamidon et sévin ont été utilisés aux doses usuelles.

Quant à l'oléoparathion, il a été employé à une dose plus élevée que celle de la première série, pouvant être considérée alors comme dose limite supérieure d'utilisation.

Les contrôles ont été faits de façon identique à ceux de la première série, mais un seul comptage a été effectué 50 jours après le traitement, soit environ deux semaines avant le début de la seconde génération.

TABLEAU II

Traitements d'été contre la Cochenille du mûrier sur pêchers

Traitement du 23 mai 1960

Produits et composition	dose p. 100	dose de matière active en grammes par hectolitre			mortalité p 100 50 jours après date de traitement
		huile minérale	organo-phosphoré	sevin	
oléoparathion 78 p. 100 d'huile minérale 3 p. 100 de parathion	1,0 l.	700	30		97,9
oléodimethoate 60 p. 100 d'huile minérale 3 p. 100 de dimethoate	1,0 l.	540	30		95,6
« oléo-Fac » 85 p. 100 d'huile minérale 5 p. 100 d'isopropilamide de l'ac. diéthyldithiophosphorylacétique	0,75 l.	660	37		81,4
oléo-éthion (solution huileuse émulsionnable) 74 p. 100 huile minérale; 5 p. 100 d'éthion	1,0 l.	650	50		96,8
oléo-éthion (émulsion huileuse) 70 p. 100 d'huile minérale 5 p. 100 d'éthion	1,0 l.	625	50		95,7
éthion - 50 p. 100	0,12 l.		60		93,6
phosphamidon - 10 p. 100	0,2 l.		20		75,0
sevin - 50 p. 100	0,2 kg			100	67,4
arbres témoins non traités					27,6

Dans le tableau II sont récapitulés les résultats. Ces derniers font ressortir :

— la supériorité confirmée de l'oléoparathion ;

— l'action comparable de l'oléodiméthoate et des deux formulations d'oléo-éthion, l'efficacité de ces produits se rapprochant de celle de l'oléoparathion ;

— la bonne efficacité de l'éthion utilisé seul ;

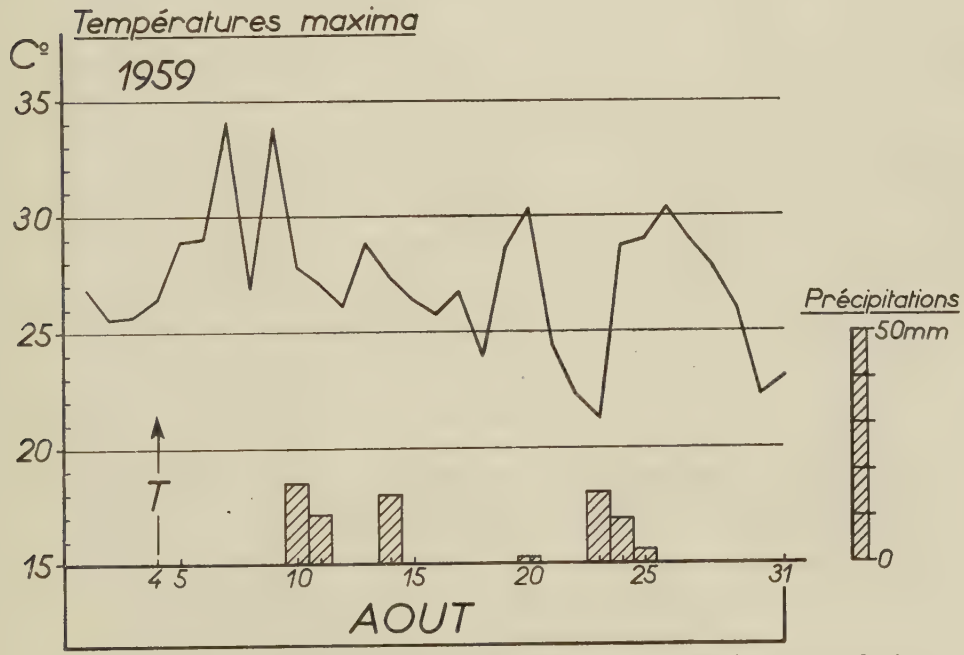
— l'action insuffisante de la formule huileuse d'isopropylamide de l'acide diéthyldithiophosphorylacétique ;

— le faible intérêt de l'action coccicide du sévin qui a déjà été noté (Chaboussou et Ramadier, 1959) et du phosphamidon.

CONCLUSIONS

Déterminant dans les deux cas la mortalité la plus élevée, l'oléoparathion n'est pas surclassé par les autres produits essayés.

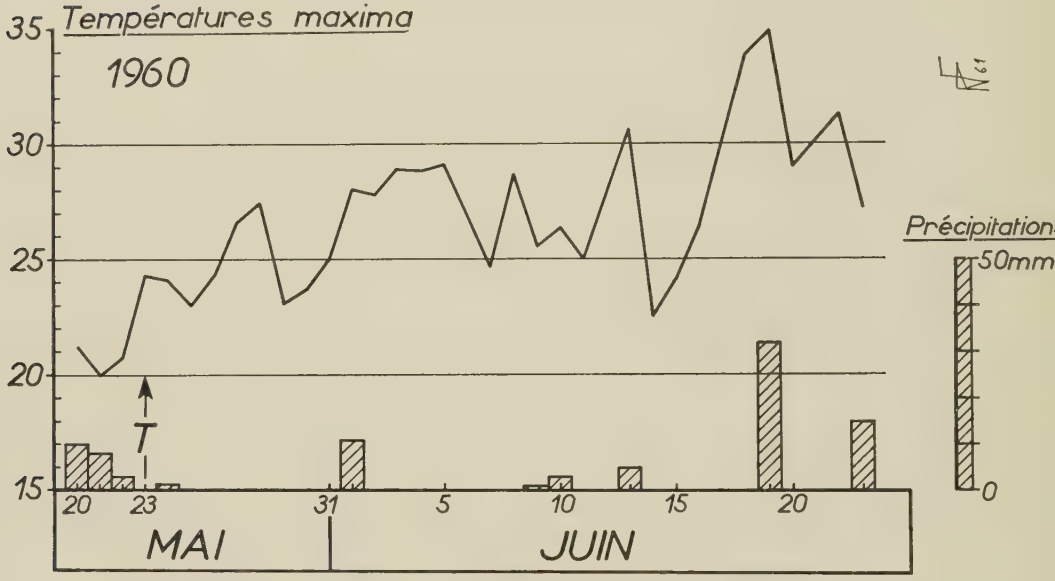
D'une façon générale, les formules huileuses d'insecticides organo-phosphorés assurent contre la Cochenille du mûrier une action supérieure à celle des mêmes produits utilisés sans adjonction d'huile. Une particularité est à noter en ce qui concerne l'éthion qui, même employé seul, procure une bonne efficacité.



Graphique I - Températures maxima relevées sous abri à 2 m. et pluviométrie enregistrée en mm. à St-Genis-Laval en août 1959.
T = date du traitement.

Dans les conditions de ces essais (voir graphiques I et II, relatifs aux relevés des températures maxima sous-abri à St-Genis-Laval), au cours desquels ces seuls traitements ont été appliqués, il n'a pas été enregistré d'accidents végétatifs avec les produits huileux.

L'efficacité du traitement est, pour une large part, fonction des soins apportés à l'exécution de la pulvérisation. Celle-ci doit assurer la répartition uniforme de l'insecticide sur toutes les parties des arbres contaminés par la Cochenille. L'utilisation de la lance permet d'obtenir de bons résultats.



Graphique II - Températures maxima relevées sous abri et pluviométrie exprimée en mm. à St-Genis-Laval en mai-juin 1960.
T = date du traitement.

C'est le traitement dirigé contre la première génération qui est à conseiller : l'importance des pullulations du ravageur est plus faible qu'au moment de la seconde génération et l'état de la végétation facilite, à cette période, l'exécution des pulvérisations dans de bonnes conditions.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Burgaud L. — 1954 - Lutte contre la Cochenille du mûrier. *C.R. Congrès pomologique de France - Annecy*, 200-201.

Chaboussou F. et P. Ramadier — 1959 - Essais de traitements de prédébourrement et de printemps sur pêcher vis-à-vis de la Cochenille du mûrier (*Pseudaulacaspis pentagona* Targ.). *Rev. Zool. Agr. Appl.* 7. 9 : 96-105.

Schvester D., H. Milaire et R. Gireau — 1955 - Essais de traitements d'hiver sur pêcher contre la Cochenille du mûrier (*Pseudaulacaspis pentagona* Targ.). *Ann. Epiph. III :* 407-419.

Vasseur R. et H. Bianchi — 1953 - Sur l'efficacité de produits insecticides variés utilisés contre les Cochenilles diaspines des arbres fruitiers en traitements d'hiver. *Ann. Epiph. I :* 45-48.

Bennassy C., H. Bianchi et H. Milaire — 1961 - Incidence des traitements insecticides sur les parasites de Coccides : Action des traitements « d'été » contre *Pseudaulacaspis pentagona* Targ. sur son parasite spécifique : Prospaltella berlesei How. *Phytiatrie-Phytopharmacie.*

Institut National de la Recherche Agronomique, St-Genis-Laval et Service de la Protection des Végétaux, Lyon.

Note reçue le 15 mars 1961.

R. Lafon, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 10, 139-142, 1961.

ESSAI COMPARATIF DES TRAITEMENTS DES BULBES ET DU SOL CONTRE LA FUSARIOSE DU GLAIEUL :

Fusarium oxysporum f. sp. gladioli (MASSEY) Sn. et H.

par R. LAFON

Depuis 1958, nous avons réalisé divers essais de lutte contre la Fusariose du Glaïeul, dans le but de préciser la valeur de quelques fongicides utilisés en traitement des bulbes avant la plantation (1, 2, 3).

Pour juger le comportement des fongicides dans les situations les plus variées, nous avons fait des séries d'essais avec les deux origines possibles de la maladie : sol et bulbes, et deux types de sol : traité ou non traité. Le dispositif expérimental choisi permettait essentiellement de tester les traitements sur bulbes. Toutefois, l'inefficacité des traitements du sol observée deux années de suite nous a paru très nette et nous avons émis l'opinion que ce type de traitement était sans objet contre la Fusariose du Glaïeul. Il restait à vérifier expérimentalement cette observation. Pour cela, nous avons entrepris, en 1960, un essai factoriel, destiné à comparer l'efficacité de chacun des traitements des bulbes et du sol, que nous décrivons ci-dessous.

CONDITIONS EXPERIMENTALES DE L'ESSAI

— *Lieu :* Domaine de la Grande Ferrade (I.N.R.A.) Pont-de-la-Maye (Gironde).

— *Variété :* Nouvelle Europe.

— *Dispositif expérimental :* Six combinaisons de traitements réparties au hasard dans quatre blocs non subdivisés. Parcelles élémentaires de 50 plantes. Intervalles de plantation : 20 cm × 10 cm entre les bulbes et 2 mètres en tous sens autour des parcelles pour éviter toute interférence entre les traitements du sol.

— *Inoculation des plantes :* Par contamination artificielle du sol avec 40 g/m² d'un inoculum desséché, constitué par un mélange de souches virulentes de *Fusarium oxysporum* f. *sp. gladioli* culti-

vées sur grains d'orge. Léger enfouissage au râteau sur 5 à 6 cm de profondeur après épandage de l'inoculum sur le sol.

— *Traitement du sol :* Avec deux produits utilisés séparément :

a) Méthyldithiocarbamate de soude, à la dose de 100 cc au mètre carré dans 10 à 12 litres d'eau.
b) Méthylisothiocyanate, à la dose de 100 cc au mètre carré, répartis dans 25 trous à la profondeur de 8 à 10 cm.

— *Traitements des bulbes :* Par trempage des bulbes durant 20 minutes dans une bouillie à base de thirame, dosée à 900 grammes de matière active pour 100 litres d'eau.

— *Combinaisons de traitements :*

1 - Témoin contaminé.
2 - Traitement du sol au méthyldithiocarbamate de soude.
3 - Traitement du sol au méthyldithiocarbamate de soude + traitement des bulbes.
4 - Traitement du sol au méthylisothiocyanate.
5 - Traitement du sol au méthylisothiocyanate + traitement des bulbes.
6 - Traitement des bulbes.

Limités par le nombre de bulbes de même provenance, nous n'avons pu inclure de témoin non contaminé; toutes les parcelles de l'essai ont donc été contaminées artificiellement. Cependant, à titre indicatif, nous avons pu nous référer au témoin non contaminé d'un essai voisin réalisé avec des bulbes et des conditions culturales identiques.

— *Dates des différents travaux :*

2 mai 1960 : contamination artificielle du sol.
11 mai : traitements du sol.
3 juin : traitement des bulbes et plantation.
1er au 15 septembre : récolte des fleurs.
19 octobre : récolte des bulbes.

RESULTATS

La maladie s'est manifestée vers le 15 juillet par des flétrissements de plantes qui se sont poursuivis lentement pendant tout le mois d'août. Sur les plantes saines, la récolte des fleurs s'est échelonnée durant la première quinzaine de septembre. Comme dans les essais antérieurs (2), nous avons noté le nombre de fleurs commerciales récoltées par parcelle puis, le 19 octobre, le nombre et le poids des bulbes d'apparence saine à l'arrachage.

Les comptages groupés dans le tableau I expriment le total de quatre répétitions pour 200 bulbes plantés, en ce qui concerne le nombre des fleurs et des bulbes récoltés.

TABLEAU I

Résultats pour 200 bulbes plantés par combinaison

		Traitement des bulbes			
		Nombre de fleurs		Nombre de bulbes	
		Non traités	Thirame	Non traités	Thirame
Traitement du sol	méthyldithiocarbamate de soude	10	25	20	56
	méthylisothiocyanate	5	30	14	47
	non traité	13	30	37	59

L'inoculation des plantes a été nettement positive puisque le témoin contaminé sans traitements du sol ou des bulbes a donné une floraison de 18,5 % contre une floraison de 45 % dans le témoin non contaminé et non traité de l'essai voisin, réalisé dans les mêmes conditions comme nous l'avons expliqué plus haut.

Malgré des conditions particulièrement favorables à la mise en œuvre de leur efficacité, les traitements du sol n'ont eu aucune influence sur le développement de la maladie. Il y a lieu de noter, en effet, que la zone d'activité des fumigants recouvrait obligatoirement celle ensemencée par l'inoculum sur 5 à 6 cm de profondeur. De plus, les traitements ont été effectués *après* la contamination.

Seul le traitement des bulbes s'est révélé actif, comme nous l'avons déjà montré, aussi bien sur la production des fleurs que sur celle des bulbes. D'autre part, on n'observe pas d'interaction entre les traitements du sol et des bulbes. Ceci écarte l'hypothèse que nous avions émise au sujet d'une éventuelle « synergie » entre les traitements du sol au méthyldithiocarbamate de soude et des bulbes au thirame (1).

L'analyse des variances de l'essai, développée dans le tableau II donne la signification des différents facteurs étudiés.

TABLEAU II

ETUDE STATISTIQUE

1° - Analyse des nombres de fleurs commerciales

Eléments de variation	Somme des carrés des écarts	Degrés de liberté	Variances	Valeur de F pour P = 0,05 calculée	Valeur de F pour P = 0,05 des tables	Observations
Total	346,959	23				
Blocs	43,125	3	14,375	1,38		
Traitement du sol	5,334	2	2,667	0,25	3,68	Non signif.
Traitement des bulbes ..	135,375	1	135,375	13	4,54	Significatif
Interaction sol x bulbes	7	2	3,500	0,33	3,68	Non signif
Erreur expérimentale ..	156,125	15	10,408			

2° - Analyse des nombres de bulbes récoltés

Total	966,959	23				
Blocs	109,459	3	36,486	1,29		
Traitement du sol	77,084	2	38,542	1,37	3,68	Non signif.
Traitement des bulbes ..	345,042	1	345,042	12,27	4,54	Significatif
Interaction sol x bulbes	13,583	2	6,791	0,24	3,68	Non signif.
Erreur expérimentale ..	421,791	15	28,119			

CONCLUSIONS

Des résultats de cet essai, aussi bien que des précédents (1, 2), il ressort que le traitement du sol avec les fumigants expérimentés ne constitue pas une méthode de lutte efficace contre la Fusariose du Glaïeul.

Par contre, le trempage des bulbes avant la plantation dans une bouillie fongicide a prouvé son efficacité en nous donnant des résultats régulièrement positifs depuis trois ans. Pour ce traitement, le thirame est le fongicide qui bénéficie actuellement de la plus grande expérience. Toutefois, nos essais (1, 2, 3) mettent en évidence pour les fongicides suivants : captane, phaltane, carbatène et manèbe, une efficacité qui n'est significativement pas différente de celle du thirame. La Station de Pathologie Végétale de Montfavet dans le Vaucluse (I.N.R.A.) nous a signalé également les bons résultats obtenus par trempage des bulbes dans une solution de chlorure de méthoxyéthylmercure à un pour mille.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Lafon R. — La Fusariose du Glaïeul. Moyens de lutte. *La France Horticole*, mars 1959, pp. 37-44.
(2) Lafon R. — Essais de lutte contre la Fusariose du Glaïeul par traitement des bulbes. *La France Horticole*, février 1960, pp. 34-37.
(3) Lafon R. — La Fusariose du Glaïeul et les traitements du sol et des bulbes. *La France Horticole*, avril 1961.

Station de Pathologie Végétale du S.O. (I.N.R.A.) - Pont-de-la-Maye (Gironde).

Note reçue le 15 mars 1961.

J. Coulon, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 10, 143-150, 1961.

SUR L'ACTION SPÉCIFIQUE DE QUELQUES ACARICIDES

par J. COULON

La toxicité de quelques acaricides considérés comme plus ou moins spécifiques est étudiée sur un certain nombre d'œufs, larves et adultes d'insectes. Les acaricides chlorés sont en général nettement moins toxiques pour les insectes que les acaricides phosphorés. Il existe le plus souvent, et surtout dans le cas des produits chlorés un gros écart entre l'efficacité sur les acariens et la faible toxicité sur les insectes.

Il existe actuellement une trentaine de substances permettant de lutter contre les acariens des arbres fruitiers. Un certain nombre d'entre elles peuvent s'utiliser contre d'autres arthropodes déprédateurs des cultures, mais pour quelques-unes, le principal champ d'application, sinon le seul, reste semble-t-il, celui de la lutte contre les Tétranyques. Ces substances essentiellement acaricides, une dizaine, se classent pour la plupart dans le groupe des composés chlorés : il s'agit alors de sulfones, sufonates, sulfites et carbinols. Quelques esters phosphoriques, connus surtout pour leur valeur acaricide, peuvent compléter la liste précédente.

Les renseignements que l'on trouve dans la littérature au sujet de la spécificité de tel ou tel produit acaricide sont rares et très disparates. La comparaison entre deux substances est difficile à établir. Nous avons donc pensé qu'il pourrait être utile d'étudier dans des conditions déterminées, l'action de quelques acaricides dans un domaine autre que celui des acariens; c'est la raison pour laquelle nous avons entrepris les essais qui font l'objet de la présente communication, essais mettant en œuvre des œufs, des larves et des adultes de différents insectes.

SUBSTANCES ET INSECTES UTILISES :

SUBSTANCES

	Nom commun ou nom commercial	Nom chimique	Etat sous lequel les acariens sont sensibles
1	tetradifon	tétrachlorodiphénylsulfone	œufs
2	chloroparacide	parachlorophénylparachlorobenzylsulfite	»
3	chlorfenizon	parachlorophénylparachlorobenzène sulfonate	»
4	fenizon	parachlorophénylbenzène sulfonate	»
5	chlorobenzylate	ester éthylique de l'acide 4.4.' dichlorobenzylique	œufs et formes mobiles
6	« kelthane » (a)	1.1. bis (4 chlorophényl) 2.2.2. trichloréthanol	»
7	phenkapton	dithiophosphate de 0.0. diéthyle S.2.5. dichlorophénylthiométhyle	»
8	éthion	bis (diéthyldithiophosphoryl) méthane	»
9	dioxathion	dithiophosphate de dioxane	»

Il convient de préciser que nous avons utilisé toutes ces substances sous une forme commerciale prête à l'emploi (liquides émulsionnables en général sauf pour le chlorfenizon et le fenizon formulés sous forme de poudres mouillables).

INSECTES (b)

	Forme d'utilisation		
	œufs	larves	adultes
Charançon du blé (Calandra granaria)			x
Doryphore de la pomme de terre (Leptinotarsa decemlineata)	x		
Drosophile (Drosophila melanogaster)			x
Mouche méditerranéenne des fruits (Ceratitis capitata)	x	x	
Puceron noir des fèves (Aphis fabae)			x
Noctuelle du chou (Mamestra brassicae)	x		
Piéride du chou (Pieris brassicae)	x		
Pyrale de la farine (Ephestia kühniella)	x		
Cheimatobie brumeuse (Operophtera brumata)	x		

(a) nom commercial

(b) certains insectes ont été mis à notre disposition par les services de l'Insectarium de la Minière que nous tenons à remercier.

ESSAIS SUR ŒUFS

I - Caractéristiques des œufs et méthodes d'essais :

Oeufs de Leptinotarsa decemlineata : Ce sont des œufs déposés par des femelles sur des fragments de feuilles de pommes de terre conservés en atmosphère humide. Peu de temps avant le début des éclosions, les œufs sont traités par badigeonnage à l'aide d'un pinceau fin. Les mortalités sont établies en tenant compte des œufs non éclos et des larves issues des œufs restés vivants. A chaque concentration correspondent 40 à 70 œufs.

Oeufs de Mamestra brassicae : Ce sont des œufs pondus pendant 24 heures sur mousseline. Le support est découpé de manière à ce que le nombre d'œufs ainsi isolés et soumis aux traitements soit d'une concentration à l'autre, assez constant. Les œufs sont traités par pulvérisation à la fin de leur période d'incubation, et placés en boîtes de Pétri sur papier humidifié. Un filet de glu autour de chaque boîte permet d'arrêter éventuellement les chenilles néonates cherchant à s'enfuir. Comme dans le cas précédent, les mortalités sont établies en tenant compte des œufs non éclos d'une part et des jeunes chenilles d'autre part. Chaque concentration est essayée sur un nombre d'œufs compris entre 600 et 1200.

Oeufs de Pieris brassicae : Ces œufs sont déposés sur la face inférieure de feuilles de choux et correspondent à une période de ponte de 24 heures. Ils sont traités, juste avant l'éclosion, par badigeonnage à l'aide d'un pinceau fin. Les mortalités sont établies en tenant compte d'une part des œufs non éclos et d'autre part des chorions vides (les jeunes chenilles pouvant dévorer les chorions, il est nécessaire d'éliminer au fur et à mesure des éclosions ces chenilles néonates). 200 à 350 œufs sont utlisés par concentration.

Oeufs d'Ephestia kühniella : Nous avons appliqué sur ces œufs la technique d'essai consistant à répartir par pulvérisation les substances à étudier sur des œufs pondus pendant 24 heures précédant le traitement. Chaque concentration est essayée sur trois populations de 50 œufs. Après traitement, les œufs et leur support de papier filtre sont placés en étuve jusqu'à la fin de la période d'incubation. Les mortalités sont établies en tenant compte d'une part des œufs non éclos et d'autre part des chorions vides.

Oeufs d'Operophtera brumata : La toxicité de quelques-uns des produits en essai a été également étudiée sur œufs d'*Operophtera brumata* selon la méthode décrite pour *Ephestia kühniella*. Rappelons que les œufs sont pondus à l'automne sur de la mousseline, qu'ils passent l'hiver à l'extérieur, et qu'ils sont rentrés au laboratoire peu de temps avant le début des éclosions. Ces œufs sont alors détachés de leur support, placés sur du papier filtre et traités par pulvérisation. Il est alors facile de noter en temps opportun les œufs morts et les chorions vides.

Oeufs de Ceratitis capitata : Les œufs utilisés dans nos essais sont des œufs pondus pendant un intervalle de temps de 24 heures précédant le traitement. Les produits sont expérimentés comme dans le cas des œufs d'*Ephestia kühniella,* c'est-à-dire répartis par pulvérisation sur des pontes regroupées sur papier filtre. Chaque concentration est essayée sur trois lots d'environ 50 œufs. L'incubation a lieu en atmosphère saturée d'humidité.

II - Resultats

Nous avons groupé dans le tableau ci-dessous les mortalités obtenues après traitement sur les divers types d'œufs utilisés :

		MORTALITÉS CORRIGÉES o/o SUR ŒUFS DE					
Matière active	Conc. g/m a./hl	Leptino tarsa decem-lineata	Ceratitis capitata	Mamestra brassicae	Pieris brassicae	Ephestia kühniella	Operoph-tera bru-mata
tetradifon	25	39,3	0	0	1,2		
(1,3) *	250						
	500					7,4	0
chloroparacide	50	38,5	84,5	56,8	2,0		
(20,4)	500		99,2			25,9	
chlorfenizon	50	2,7	0,7	0	20,0		
(21,9)	500		1,0			3,3	
fenizon	25	0	1,7	0	10,0		
(30,2)	250		9,9				
	500					4,7	
chlorobenzylate	25	0	0	0	0		
(9,5)	250		0				
	500					0,3	
« kelthane »	50	12,9	0	0	20,1		
(10,0)	500		0			0	0
phenkapton	20	35,1	66,1	0	22,0		
(3,6)	200		78,9				
	500					11,4	8,4
éthion	50	43,1	97,5	0,6	41,1		
(6,3)	500		99,3			11,2	
dioxathion	25	15,1	17,0	0	32,2		
(environ 22)	250		82,9				
	500					3,3	
dinitroorthocre-solate de sodium	500					57,4	48,4
dinitroisopro-pylphenol	500		98,8				
	1000		98,4				

* rappel de la DL 50 en g ma/hl sur œufs de Tetranychus telarius (essais de laboratoire).

III - Discussion des resultats :

1°) Exception faite pour le chlorobenzylate, tous les produits peuvent détruire, tout au moins partiellement, des pontes d'insectes.

2°) Si l'on compare ces résultats à ceux établis au laboratoire sur pontes de Tétranyques, on constate que les œufs d'acariens sont beaucoup plus sensibles que les œufs d'insectes : lorsque la substance essayée permet dans quelques cas de tuer une forte proportion de ces derniers, la dose d'emploi est alors très supérieure à la dose léthale 100 sur œufs d'acariens.

3°) Les substances les moins actives sur les œufs d'insectes sont les substances chlorées. Le chloroparacide fait exception et peut être rapproché du groupe des esters phosphoriques beaucoup plus toxiques pour les œufs.

4°) Il ne semble guère possible d'établir une relation entre la toxicité pour les œufs d'acariens et la toxicité pour les œufs d'insectes puisqu'une substance très efficace comme le tetradifon sur les premiers n'a que peu d'action sur les seconds alors que le chloroparacide ou le dioxation font preuve d'une certaine toxicité pour les œufs d'insectes tout en étant médiocres pour les œufs d'acariens.

ESSAIS SUR LARVES

Asticots de Ceratitis capitata :

La méthode consiste à infester un milieu nutritif auquel est incorporée une certaine quantité de la substance à étudier. A chaque concentration correspondent trois répétitions de 20 asticots. Les résultats obtenus sont groupés dans le tableau ci-dessous :

Produits	Concentrations γ M.A. /g milieu	Mortalités corrigées
tetradifon	5	20,7
chloroparacide	»	43,6
chlorfenizon	»	87,2
fenizon	»	33,8
chlorobenzylate	»	28,8
« kelthane »	»	37,0
phenkapton	»	100
éthion	»	100
dioxathion	»	97,8
parathion éthyle ..	0,25	0
	0,5	100

Il ressort de cet essai que tous les produits peuvent avoir une action toxique pour les asticots de *Ceratitis capitata*, mais que les moins efficaces sont les produits chlorés.

ESSAIS SUR ADULTES

I - Methodes d'essais :

— *Calandra granaria :* Pour mettre en valeur la toxicité des produits, nous avons employé la méthode consistant à tremper pendant un certain temps les insectes dans des émulsions ou suspensions des substances à étudier. Après un bain de 30 minutes, les insectes sont placés sur du blé propre. Les mortalités sont notées 5 jours après traitement. A chaque concentration nous avons fait correspondre trois populations de 25 charançons.

— *Drosophila melanogaster :* L'action des produits est étudiée en mettant les insectes au contact d'un film toxique réalisé en boîte de Pétri. Les mortalités sont notées 4 heures après le début du contact. Chaque concentration est étudiée sur trois populations de 20 insectes.

— *Aphis fabae :* Les essais sont faits en infestant artificiellement des fèves préalablement traitées par pulvérisation. L'état des insectes est noté 24 heures après traitement.

GRAPHIQUE I _ Essais sur Calandra granaria

Mortalités obtenues 5 jours après immersion momentanée des insectes dans des bouillies toxiques.

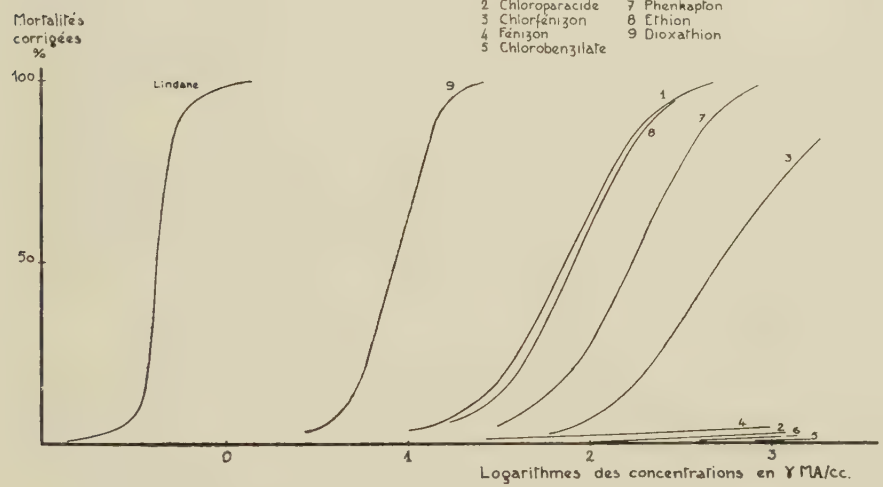
II - Resultats et discussion :

A la suite d'un certain nombre d'essais, nous avons calculé la mortalité moyenne correspondant à chacune des concentrations utilisées et nous avons pu construire ainsi, pour chaque produit, une

courbe d'efficacité représentant l'ensemble des résultats obtenus. La toxicité des diverses substances pour les trois insectes soumis aux essais est traduite dans les graphiques I - II - III, dont l'examen entraîne les remarques suivantes :

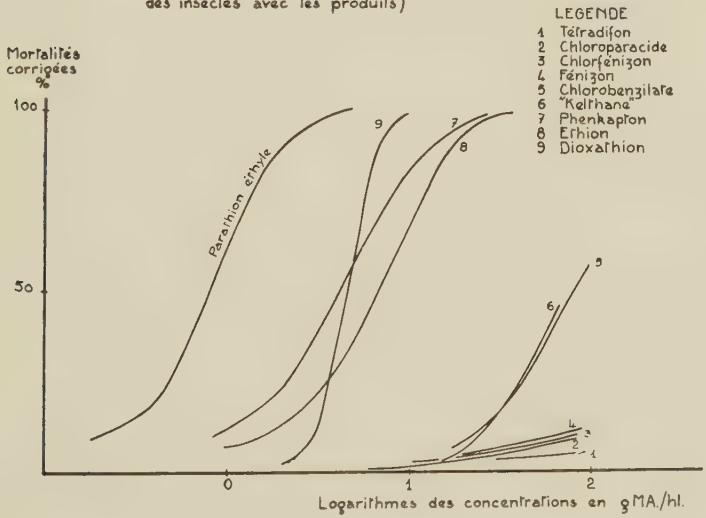
GRAPHIQUE II. Essais sur Drosophila melanogaster.

(mortalités obtenues à la suite d'un contact de 4 heures des insectes avec les produits.)



GRAPHIQUE III. Essais sur Aphis fabae

(mortalités obtenues après un contact de 24 heures des insectes avec les produits)



1°) Les substances étudiées ne sont pas sans action sur les insectes traités, mais leur efficacité est bien inférieure à celle de produits tels que le lindane ou le parathion éthyle que nous avons pris comme références. Dans le cas le plus favorable, cette efficacité est environ dix fois plus faible que celle du produit étalon.

2°) Les produits phosphorés sont plus toxiques pour les insectes que la majorité des produits chlorés. Le phenkapton toutefois semble sans action sur *Calandra granaria*. L'effet des substances chlorées, à des doses pourtant très élevées est parfois à peine marqué. C'est ainsi que leurs D.L. 50 sur *Aphis fabae* sont plus de 200 fois supérieures à celle du parathion éthyle, sur *Drosophila melanogaster* plus de 1000 fois supérieures à celle du lindane (celle du tetradifon n'étant toutefois que 100 fois plus forte), sur *Calandra granaria* plus de 500 fois supérieures à celle du lindane (exception faite pour le « kelthane » dont la DL 50 est environ 30 fois supérieure), alors que dans tous les cas, la DL 50 des trois composés phosphorés n'est que de 10 à 200 fois supérieure à celle du produit de référence.

CONCLUSIONS

A la suite des essais sur œufs, larves ou adultes d'insectes, nous pouvons conclure que les substances chlorées paraissent, dans tous les cas étudiés, moins nocives pour les insectes que les substances phosphorées; qu'il existe pour les substances chlorées notamment, un écart en général très important entre l'efficacité sur les acariens et la très faible toxicité pour les insectes; enfin que l'échelle des toxicités relatives des produits peut être modifiée lorsque l'insecte soumis aux essais est changé.

Laboratoire de Phytopharmacie, C.N.R.A. route de St-Cyr, Versailles.

Note reçue le 19 avril 1961.

J. Desmoras, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 10, 151-159, 1961.

MÉTHODE DE DOSAGE BIOLOGIQUE DE L'ETHION (8.167 R.P.) DANS LES VÉGÉTAUX

par J. DESMORAS

L'éthion est un nouvel ester phosphorique doué de propriétés acaricides et ovicides remarquables ainsi que de propriétés insecticides sur de nombreux parasites. C'est un produit qui, sans être endothérapique, pénètre dans l'épiderme des végétaux traités. Une méthode de dosage biologique a été mise au point. Elle utilise comme organisme sensible la larve du moustique *Aedes aegypti*. Les impuretés végétales toxiques sont éliminées par extractions avec divers solvants et par une chromatographie de partage. Il est possible de doser des teneurs d'éthion supérieures à 0,5 mg/kg dans les feuillages et 0,1 mg/kg dans les fruits, avec une précision de ± 10 pour cent.

INTRODUCTION

L'éthion ou 8.167 R.P. est un nouvel ester phosphorique doué de propriétés acaricides de contact et ovicides remarquables (3, 6) ainsi que de propriétés insecticides sur de nombreux parasites, par exemple pucerons (3), carpocapse (7), mouches des semis (4).

Une publication récente (5) expose l'état actuel des connaissances concernant ce produit.

Comme avec tout nouvel insecticide, il a été indispensable de mettre au point des méthodes de dosage des résidus insecticides sur les plantes traitées.

Pour ce faire, deux possibilités s'offrent à l'analyste: d'une part utiliser une méthode chimique, précise et spécifique, mais très délicate à mettre au point, d'autre part utiliser une méthode biologique, peu spécifique, mais sûre, car basée sur l'action toxique du produit mis sur les plantes et de ses métabolites toxiques éventuels.

A l'heure actuelle ces deux méthodes sont généralement utilisées de pair.

Nous décrivons dans cette note une méthode de dosage biologique de l'éthion.

PROPRIETES DE L'ETHION

L'éthion est le bis (diéthyldithiophosphoryl) méthane.

Il est très soluble dans l'alcool, l'acétone, l'acétonitrile, le chlorure de méthylène, le xylène. Il est peu soluble dans l'éther de pétrole et très peu soluble dans l'eau.

Dans tous nos essais, il a été utilisé sous forme de solution émulsionnable à 50 % de produit actif.

COMPORTEMENT SUR LES PLANTES

L'éthion n'est pas un insecticide endothérapique, cependant il pénètre dans les couches épidermiques des végétaux traités comme le montrent les essais suivants.

De jeunes plants de haricot, dont les deux premières feuilles sont bien développées, sont traités par trempage pendant 10 secondes de ces feuilles dans une émulsion aqueuse à 100 g/hl d'éthion.

La quantité d'émulsion restant sur chaque pied est déterminée par pesée; on en déduit le poids de l'éthion résiduel.

Les feuilles ainsi traitées sont lavées dans un mélange d'une partie d'eau et d'une partie d'acétone (trois lavages successifs) à des temps variables suivant le traitement. La quantité d'éthion recueillie dans ces solutions est ensuite déterminée par dosage biologique. Lorsqu'elles sont sèches, les feuilles lavées sont contaminées par des araignées rouges (*Tetranychus urticae K.*).

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau I.

TABLEAU I

Pénétration de l'éthion dans les feuilles

Intervalle entre traitement et lavage (heures)	1	2	4	7	24
Poids d'éthion sur les feuilles (μg)	500	519	567	522	750
Poids d'éthion dans les solutions de lavage (μg)	535 $\pm$ 55	320 $\pm$30	415 $\pm$ 45	252 $\pm$30	266 $\pm$ 25
Pourcentage d'éthion retenu par les feuilles	0 o/o	38 $\pm$ 6 o/o	27 $\pm$ 6 o/o	46 $\pm$7 o/o	65 $\pm$ 4 o/o

Les mortalités des araignées rouges sur les feuilles lavées sont totales dans tous les cas, sauf pour les feuilles lavées 1 heure après le traitement. La mortalité est alors de 30 à 40 %, ce qui montre qu'une faible quantité d'éthion a quand même pénétré dans les feuilles une heure après le traitement.

Les résultats précédents nous ont amené à effectuer les dosages sur la totalité des végétaux, lorsqu'il s'agissait de feuilles, et sur la peau des fruits après qu'il ait été démontré que le produit ne pénétrait pas jusqu'à la pulpe des fruits.

DOSAGE

PRINCIPE

Le matériel végétal à doser est broyé, homogénéisé en présence d'un solvant organique miscible à l'eau. La phase liquide est séparée des débris solides, puis traitée de façon à éliminer la majeure partie des impuretés dues au végétal.

Le solvant est ensuite évaporé; le résidu est repris par l'acétone, puis par l'eau; cette solution servira à préparer une série de dilutions aqueuses.

Une gamme de référence est faite simultanément à partir de plantes non traitées auxquelles on ajoute des quantités croissantes d'éthion.

Dans chacune des solutions ainsi préparées est ajouté l'organisme sensible. Les pourcentages de mortalité sont évalués un certain temps après la mise en route des essais et, par comparaison des solutions inconnues avec la gamme de référence, il est possible de calculer la teneur des végétaux en éthion résiduel.

Choix de l'organisme sensible

Après des essais préliminaires sur mouche domestique, sur larve de cératite et sur larve de moustique, c'est ce dernier organisme qui a été choisi en raison de sa très grande sensibilité à l'éthion. En effet, après 15 à 18 heures de contact dans des solutions aqueuses à 0,03 mg/litre d'éthion, 50 à 60 % des larves de moustiques (troisième stade) mises au début des essais sont tuées.

Elevage des moustiques - obtention des larves

L'espèce élevée au laboratoire est *Aedes aegypti*. La méthode d'élevage que nous utilisons est voisine de celle qui a été mise au point au Boyce Thompson Institute (2).

Le développement larvaire s'effectue à 30° dans de l'eau additionnée de sels minéraux et de levure de bière. Il dure environ six jours. Les nymphes sont triées et mises à éclore dans les cages d'élevages. Les moustiques femelles sont nourris sur cobaye. Les œufs sont recueillis chaque jour et conservés à 15°.

Larves pour l'essai

Les essais sont effectués avec des larves âgées de 30 heures environ. Elles se trouvent au début du troisième stade; ce stade est

assez long, de sorte que pendant les 24 heures que dure l'essai, elles ne subissent pas de nouvelle mue.

Preparation des solutions d'ethion residuel

Préparation des plantes

En raison de la pénétration de l'éthion dans les plantes, le dosage doit être fait, dans le cas du feuillage, avec la feuille entière et, dans le cas des fruits, sans enlever la pelure.

Nos essais préliminaires ont été exécutés avec du feuillage de fève ou de haricot.

Broyer 50 g de feuilles en présence de 50 g d'acétone pendant 3 minutes. Agiter ensuite le broyat pendant 15 minutes. Filtrer sous vide sur supercel contenu dans un creuset filtrant, poursuivre la succion jusqu'à ce que le gâteau de résidu se détache facilement. Jeter ce gâteau dans le pot du broyeur avec 50 ml du mélange (40 % eau + 60 % acétone), bien homogénéiser et verser à nouveau sur le creuset. Le pot et le nouveau gâteau sont lavés avec 50 ml de la solution eau-acétone.

Le filtrat a une teinte vert foncé et est assez trouble.

Purification des jus végétaux

L'opération essentielle est une chromatographie de partage sur alumine enrobée de polyéthylène, l'éluant étant un mélange eau-acétonitrile.

Verser la solution acétonique contenant l'éthion dans une fiole à décanter de 500 ml avec 50 ml de chlorure de méthylène. Agiter vigoureusement 3 minutes et laisser décanter. Pendant ce temps introduire dans un erlenmeyer de 250 ml 15 g de sulfate de sodium anhydre humecté de chlorure de méthylène. Recueillir dans ce récipient la phase organique colorée en vert. Traiter la phase aqueuse deux fois de la même façon avec chaque fois 30 ml de chlorure de méthylène et réunir les extraits organiques. Les filtrer sur laine de verre et recueillir le filtrat dans un cristallisoir de 100 ml contenant 1 g de supercel; laver le sulfate de sodium par 10 à 15 ml de chlorure de méthylène et les rajouter aux filtrats précédents. Le mélange acétone-chlorure de méthylène est ensuite évaporé à sec au bain-marie à 35°, avec un courant d'air.

Lorsque les solvants sont évaporés, reprendre les résidus par 30 ml d'acétonitrile bouillant, ajouter ensuite 20 ml d'eau.

L'éthion résiduel est donc dissous dans un mélange eau-acétonitrile contenant 60 % d'acétonitrile : c'est cette solution qui est passée sur la colonne à chromatographie.

Préparation de la colonne

La préparation de la poudre à chromatographie est identique à celle qu'ont décrite les auteurs américains (8).

200 g de Marlex 50 * sont dissous dans du toluène bouillant; on ajoute ensuite 1.000 g d'alumine et le mélange est refroidi en agitant constamment. Le toluène est ensuite partiellement distillé, puis entraîné par un courant d'air; la poudre est enfin séchée sous vide, broyée et tamisée au tamis de 23 Afnor.

La poudre obtenue est lavée par de l'éther de pétrole, puis séchée sous vide; elle est alors prête pour l'essai.

Mettre 30 g de poudre en suspension dans 100 ml environ de mélange eau-acétonitrile (60 % acétonitrile). Agiter 15 minutes et laisser reposer 15 minutes.

Mettre 20 ml environ du mélange eau-acétonitrile dans la colonne (robinet fermé), tasser au moyen d'une baguette de verre dans la partie inférieure du tube à chromatographie une petite bourre de laine de verre. Faire couler environ 10 ml de liquide et verser ensuite la suspension de poudre dans l'éluant. Laisser se déposer la poudre par gravité en tapant légèrement sur les parois du tube. Ouvrir le robinet et arrêter l'écoulement lorsque le niveau du liquide dans la colonne est à 1 cm environ au-dessus de la poudre.

Tasser une bourre de laine de verre sur la poudre et verser les 50 ml de solution eau-acétonitrile contenant l'éthion et les extraits végétaux.

Ouvrir le robinet et recueillir l'éluat. Rincer le cristallisoir avec du mélange eau-acétonitrile (60 % acétonitrile) et rajouter par petites fractions du mélange tant que dure le passage au travers de la colonne, de manière que le niveau supérieur du liquide soit maintenu à 1 cm environ au-dessus de celui de la poudre.

Recueillir environ 120 ml d'éluat. Cette solution est teintée en jaune d'or et contient l'éthion résiduel.

L'éluat est transvasé dans une fiole à décanter de 250 ml avec 30 ml de chlorure de méthylène. Agiter vigoureusement 3 minutes et laisser décanter. Pendant ce temps, mettre dans un erlenmeyer de 250 ml, 10 g de sulfate de sodium anhydre humecté avec du chlorure de méthylène. Faire couler la phase organique dans l'erlenmeyer en évitant l'introduction de la partie aqueuse. Rajouter trois fois 30 ml de chlorure de méthylène et réunir tous les extraits organiques dans la fiole conique. Bien agiter, laisser décanter : on doit avoir une solution limpide, jaune d'or.

Filtrer cette solution sur laine de verre. Laver le récipient et le sulfate de sodium avec du chlorure de méthylène. Recueillir les filtrats dans un cristallisoir contenant 1 g de supercel. Evaporer au bain-marie à l'aide d'un courant d'air.

* Marlex 50 : Société Manolene à Paris.

Lorsqu'il ne reste plus de solvant, reprendre le résidu par de l'acétone et filtrer sur creuset filtrant (porosité 4). Recueillir le filtrat dans un cristallisoir contenant 1 ml de méthylcarbitol et évaporer l'acétone au bain-marie.

Reprendre le résidu par 2 ml d'acétone, puis de l'eau, verser dans une fiole jaugée de 50 ml et compléter à l'eau jusqu'au trait. On a ainsi une solution dans l'eau à 4 % d'acétone et 2 % de méthylcarbitol contenant l'insecticide résiduel ainsi que des impuretés végétales qui n'ont pu être éliminées.

Préparation des solutions pour l'essai

En même temps qu'est faite la préparation précédente à partir de plantes traitées, sont préparées de la même façon :

— une solution témoin à partir de plantes non traitées,

— une solution de référence à partir de plantes non traitées auxquelles on a ajouté, avant le broyage, une quantité d'éthion voisine de celle que l'on suppose trouver dans les plantes à doser. Par exemple, si on cherche à doser un résidu que l'on suppose voisin de 1 mg/kg en éthion dans les plantes à doser, on ajoute 0,050 mg d'éthion à 50 g de feuillage, immédiatement avant le broyage.

On a ainsi trois solutions :

A - solution à doser
B - solution témoin ne contenant pas d'éthion
C - solution de référence contenant une quantité connue d'éthion.

Dans tous les cas, les trois solutions contenues dans les fioles de 50 ml renferment la même teneur en impuretés végétales.

La solution B est divisée en deux parties :

— la première (B_1) servira à préparer les solutions témoins permettant de chiffrer la mortalité naturelle dans les larves et la toxicité des impuretés végétales non éliminées.
— à la deuxième (B_2), on ajoute de l'éthion de façon à avoir la même concentration en insecticide qu'avec la solution C.

Les trois solutions A, B_2, C sont alors diluées à l'eau de façon à constituer avec chacune, dans des fioles jaugées de 100 ml, la gamme de concentrations suivante :

0,015 - 0,022 - 0,034 - 0,051 et 0,075 mg/litre d'éthion.

Pour A on suppose que l'on a une teneur comprise entre 1 et 100 mg/kg.

La fraction B_1 est diluée à l'eau de la même façon que la solution B_2 aux concentrations de 0,051 et 0,075 mg/litre; les deux solutions ainsi préparées serviront de témoins absolus.

Chaque dilution particulière préparée avec chacun des jus est alors répartie par moitié entre deux récipients de 125 ml; dans chacun d'eux on met de 50 à 100 larves de moustique.

L'ensemble des pots ainsi préparés est conservé à 30° pendant environ 17 heures; on fait alors les relevés de mortalité.

RESULTATS - EXAMEN DES RESULTATS

Relevés de mortalité

Dans la gamme des concentrations où les mortalités sont voisines de 50 %, il est difficile par observation visuelle de distinguer les larves mortes des larves moribondes; or, ce sont les mortalités comprises entre 20 % et 80 % qui sont les plus utiles pour le tracé des droites de régression. Afin d'éliminer le facteur interprétation personnelle de l'expérimentateur, nous avons choisi un critère de réponse indépendant du jugement de l'opérateur; il est basé sur le phototropisme négatif des larves de moustique et est très voisin de celui utilisé au Boyce Thompson Institute (1).

Le dispositif utilisé se compose des éléments suivants :

— une lampe de microscope. L'ampoule de 6 volts peut être alimentée par un courant continu sous des tensions variant de 4 à 8 volts. Le filament lumineux est placé, par rapport à la lentille de la lampe, de telle façon que l'on obtienne un faisceau lumineux parallèle;

— deux cuves hémicylindriques de verre de 5 cm de diamètre intérieur et 30 cm de long à bases planes pouvant contenir 200 ml d'eau. Ces cuves reposent horizontalement sur des supports placés sur un disque tournant dans le plan horizontal, de telle façon que l'une ou l'autre de ces cuves puisse se placer devant le faisceau lumineux, celui-ci étant alors parallèle aux parois cylindriques de la cuve.

Un système de volets mobiles glissant sur des montants verticaux et dont la forme épouse la forme intérieure de la cuve peuvent en s'abaissant diviser transversalement celle-ci en différentes régions, le premier volet se trouve placé à 3 cm d'une face plane de la cuve, le second à 10 cm de cette même face.

Fonctionnement de l'appareil

Tamiser les larves à étudier à travers un voile Rhodia et recueillir la solution dans une cuve. Abaisser le volet le plus près d'une face plane de cette cuve et entraîner à l'aide d'un jet de pissette les larves déposées sur le voile dans la zone ainsi délimintée : les larves se trouvent au maximum à 3 cm de l'extrémité de la cuve. Près de celle-ci se trouve la lampe; lever le volet et éclairer alors avec le maximum d'intensité : les larves essaient de fuir la lumière. Après une minute d'éclairement, abaisser le second volet (placé à 10 cm de la face éclairée) : les larves se trouvant entre le volet et la lampe

sont considérées comme mortes, tandis que celles qui se trouvent au-delà sont vivantes.

On réalise ainsi une évaluation de la mortalité qui est indépendante de l'appréciation de l'expérimentateur.

Etudes des pertes au cours des manipulations

L'étude des pertes pouvant se produire au cours des diverses étapes de la préparation des extraits a été faite. Nous ne donnons pas le détail des résultats, mais les conclusions.

Considérons la préparation de l'extrait final de façon inverse.

— Evaporation sur carbitol - Perte faible, au maximum de 5 %.

— Evaporation de la solution acétonitrile-chlorure de méthylène - Perte au maximum de 5 %.

— Passage sur la colonne à chromatographie - Avec le mélange eau-acétonitrile (60 % d'acétonitrile) les pertes sont nulles. Cette proportion d'acétonitrile dans le mélange est indispensable, car avec une teneur moindre (40 %) l'éthion est retenu par la colonne.

— Evaporation de la solution acétone-chlorure de méthylène - Perte très faible, inférieure à 5 %.

— Broyage en présence d'acétone - Tout l'insecticide passe dans la phase organique.

— Les pertes au cours des extractions au chlorure de méthylène sont nulles.

Les pertes totales au cours du dosage ont été déterminées avec un certain nombre de végétaux. Une quantité connue d'éthion est ajoutée avant broyage au matériel végétal; la quantité retrouvée, déterminée par comparaison avec la gamme de référence correspondante, permet de chiffrer les pertes au cours du dosage. Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau II.

TABLEAU II

Pertes totales au cours du dosage

Matériel végétal	Concentration en éthion ajouté avant dosage (mg/kg)	Concentration en éthion retrouvé par dosage	o/o éthion retrouvé
fève (feuillage)	5	4,50 ± 0,50	90 ± 10 %
	0,5	0,60 ± 0,10	120 ± 20 %
haricot (feuillage)	2	1,85 ± 0,20	92 ± 10 %
pommier (feuillage) ..	1	0,80 ± 0,10	80 ± 10 %
(fruit)	0,2	0,2 ± 0,03	100 ± 15 %
tomate (fruit)	1	0,95 ± 0,10	95 ± 10 %

SENSIBILITE ET PRECISION DU DOSAGE

Les dosages biologiques que nous avons effectués sur des plantes traitées avec de l'éthion, soit immédiatement avant le dosage, soit un certain nombre de jours avant, nous ont montré que (mises à part les pertes en cours de manipulation) les produits toxiques pour les larves de moustiques étaient contenus dans la solution finale. Les quantités trouvées sont exprimées en éthion. Dans ces conditions, la méthode utilisée nous a permis de doser, avec une précision de ± 10 pour cent, des teneurs en éthion d'au moins 0,5 mg/kg d'éthion dans le feuillage et d'au moins moins 0,1 mg/kg dans les fruits.

CONCLUSION

L'éthion est un nouvel insecticide doué de propriétés acaricides intéressantes. Ce n'est pas un produit endothérapique, mais il pénètre du moins partiellement dans l'épiderme des végétaux traités.

Au cours des dosages biologiques de cet insecticide, il est donc indispensable de traiter la totalité du végétal lorsqu'il s'agit du feuillage et la peau lorsqu'il s'agit du fruit. Dans ce dernier cas, l'insecticide n'atteint pas la pulpe des fruits.

Une méthode de dosage biologique a été mise au point. Elle permet de doser avec une précision de ± 10 pour cent environ des teneurs d'au moins 0,5 mg/kg dans le feuillage et d'au moins 0,1 mg/kg dans les fruits. L'organisme sensible choisi est la larve de moustique *Aedes aegypti*. Afin d'éliminer les impuretés végétales toxiques pour les larves de moustique, la purification des jus à doser est indispensable. Elle consiste en extractions successives avec divers solvants et en une chromatographie de partage sur alumine enrobée de polyéthylène.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) H.P. Burchfield, J.D. Hilchey et E.E. Storr — *Cont. Boyce Thompson Inst.*, 17, 57 (1952).
(2) H.P. Burchfield, A.M. Redder, E.E. Storr et J.D. Hilchey — *Cont. Boyce Thompson Inst.*, 17, 317 (1952).
(3) M. Cessac — *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 9, 87 (1960).
(4) M. Cessac — *Phytiatrie-Phytopharmacie*, (sous presse).
(5) J. Chevrel — *Défense des végétaux*, janvier-février 1961.
(6) J. Desmoras, J. Metivier et J. Fournel — *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 9, 75 (1960).
(7) B.C. Dickinson — *J. Econ. Entom.* 51, 354 (1958).
(8) W.H. Hoskins, W.A. Erwin, R. Kiskus, W.M. Thornburg et L.N. Werum — *J. Agr. Food Chem.*, 6, 914 (1958).

Société des Usines Chimiques Rhône-Poulenc, Centre Nicolas Grillet, Vitry-sur-Seine.

Note reçue le 24 mai 1961.

J.R. Le Berre, H. Chevin, J.P. Moreau, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 10, 161-167, 1961.

ENROBAGE INSECTICIDE D'AVOINE D'HIVER ET LUTTE CONTRE LES LARVES D'OSCINIE EN AUTOMNE

par J.R. LE BERRE, H. CHEVIN, J.P. MOREAU

La protection de jeunes avoines d'hiver contre l'attaque des larves migrantes d'oscinie, a été tentée par enrobage des graines à l'aide de divers insecticides. Parmi ceux-ci, le lindane et l'heptachlore ont donné des résultats satisfaisants.

I - INTRODUCTION

On sait que les Oscinies, par le polyvoltinisme qui caractérise leur cycle biologique, sont capables de s'attaquer aux cultures céréalières à trois périodes différentes de l'année : d'abord en mai lorsque les céréales de printemps sont juste levées, puis en juillet au moment de la formation des épis, enfin en octobre et novembre alors que les semis d'automne sont mis en place, et que les plantules ont commencé leur croissance aérienne. Mais tandis qu'il existe maintenant d'excellentes méthodes de lutte chimique, soit préventives par enrobage des grains, poudrage et pulvérisation des jeunes plantes à l'époque des premiers vols printaniers d'Oscinies, soit curatives par application de produits à effet systémique en cours d'infestation, on se trouve actuellement encore fort démuni en face des attaques automnales d'Oscinies. Celles-ci d'ailleurs ne se développent pas à la suite d'une ponte directe des adultes qui, à cette époque déjà avancée de l'année, ont complètement disparu, mais résultent de l'action de larves qui, enfouies en terre avec les graminées sauvages et les repousses qu'elles contaminaient avant les labours d'automne, quittent leurs hôtes et migrent vers la surface du sol. Elles envahissent alors les grains en voie de germination, les plantules à peine sorties de terre ou encore les jeunes plantes déjà bien levées, qui ne tardent pas à présenter le jaunissement caractéristique de la feuille centrale.

Or, les informations que nous ne cessons d'accumuler depuis 1955, tendent à démontrer que la fonte précoce des semis d'automne,

ainsi que le dépérissement des jeunes plantes, dûs à l'action des larves d'Oscinies, sont de plus en plus fréquents chaque année, et qu'ils peuvent même, dans certaines localités, présenter un caractère de réelle gravité. Il n'est plus rare, en effet, que les dommages atteignent 80, voire 90 % des plantes, obligeant ainsi l'exploitant à faire de nouvelles semailles au printemps suivant. Nous avons donc cherché à voir s'il ne serait pas possible d'assurer une protection efficace des céréales d'automne en utilisant des méthodes de chimiothérapie, comme cela se pratique maintenant dans divers pays pour les céréales de printemps. Mais l'aspect très particulier que présente la contamination par migration larvaire dans le sol, lié au fait que le niveau des populations estivales d'Oscinies est susceptible de subir d'énormes fluctuations ont nécessité d'abord une étude précise des déplacements des larves dont les résultats sont relatés par ailleurs, puis la pratique de contamination artificielle des parcelles expérimentales, enfin, la protection des semis contre les autres organismes nuisibles, afin de fixer avec le plus d'exactitude possible l'action spoliatrice due exclusivement aux Oscinies. A la suite de quoi, nous avons pu montrer qu'il est possible de lutter efficacement contre les larves d'Oscinies en automne. Le propos du présent article est de décrire la méthode et d'en relater les effets.

METHODES ET MATERIEL UTILISES

Après plusieurs essais préliminaires effectués soit dans les conditions de la nature sur une partie de champ normalement travaillée pour recevoir des céréales d'hiver (1), soit dans celles du laboratoire ou de la serre, en utilisant tour à tour les méthodes d'enrobage des graines ou d'épandage de produits chimiques insecticides dans les sillons destinés à recevoir les graines, ou sur les jeunes plantes quelque temps après la levée de terre, le protocole d'expérience que nous avons arrêté ici ne comporte que la méthode d'enrobage des graines par l'un des cinq produits suivants : lindane, heptachlore, aldrine, phorate, éthion selon les formules rapportées dans le tableau n° 1.

TABLEAU n° 1

Formules utilisées pour l'enrobage insecticide des graines d'avoine

Produits	Teneur des poudres en matière active	Quantité de poudre utilisée pour 100 kg de graines	Matière active mise en œuvre pour 100 kg de graines
Poudre à base de lindane ..	30 pour cent	200 g	60 g
heptachlore	20 pour cent	250 g	50 g
aldrine	30 pour cent	200 g	60 g
phorate	44 pour cent	200 g	88 g
éthion	30 pour cent	200 g	60 g

(1) Nous remercions très vivement M. J. BOISSEAU, exploitant à Marly-la-Ville (S. et O.), pour son obligeance et son aide efficace.

Modalités d'enrobage - Graines passées à l'agitateur rotatif électrique en présence des produits pendant 10 minutes.

L'essai parcellaire a donc compris, outre quatre répétitions de ces cinq traitements par enrobage insecticide des graines, quatre témoins infestés et quatre témoins non infestés destinés à ne recevoir aucun produit insecticide.

L'infestation artificielle fut assurée de la façon suivante : une fois le terrain découpé en 28 parcelles de deux mètres de long sur un mètre de large, séparées entre elles par des allées de 50 cm de largeur, et la distribution des traitements fixée par tirage au sort, des fosses de 25 cm de profondeur - ce qui correspond à un labour moyen - furent creusées sur toute la surface des parcelles. Après avoir étalé dans le fond de 24 de ces fosses des jeunes plantes d'avoine assez fortement contaminées par des larves d'Oscinies ayant atteint dans leur majorité le deuxième stade, l'infestation potentielle réalisée de la sorte est voisine de 150 larves par mètre carré, ce qui n'est pas très élevé, puisqu'il nous est arrivé de trouver certains champs présentant jusqu'à 800 larves au mètre carré, avant les labours d'automne. Les fosses sont alors rebouchées, le terrain parfaitement ratissé, et un semis d'avoine de la variété « Noire du Prieuré » effectué à raison de 5 g (environ 120 graines) par rang et cinq rangs par parcelle. On procède ensuite à la mise en place de filets à maille relativement petite, de pièges à mulots, et d'appâts empoisonnés, le tout pour protéger le semis contre l'action des moineaux, des mulots et des limaces. Les filets sont retirés lorsque les plantes atteignent environ 5 cm de hauteur et qu'il devient nécessaire de les examiner pour évaluer l'importance de l'attaque due aux larves d'Oscinie. Mais les pièges et les appâts empoisonnés sont renouvelés pendant toute la durée de l'essai.

Tableau n° 2

Variation du nombre total de plantes présentes en fonction du traitement

(sommation des 4 répétitions)

		7.11.60	16.11	22.11	28.11	5.12	12.12	7.3.61
1	non infesté	1850	1836	1891	1857	1803	1685	1716
2	infesté	1579	1409	1530	1334	1261	1186	694
3	lindane	1789	1681	1739	1633	1579	1429	1235
4	aldrine	1499	1431	1404	1261	1245	1180	854
5	heptachlore	1756	1624	1720	1589	1528	1395	1132
6	phorate	1553	1470	1511	1376	1280	1140	647
7	éthion	1596	1442	1584	1359	1277	1105	722

Tableau n° 3

Variation du nombre des plantes saines en fonction du traitement

(sommation des 4 répétitions)

		7.11.60	16.11	22.11	28.11	5.12	12.12
1	non infesté	1845	1779	1787	1738	1695	1596
2	infesté	1561	1111	856	713	557	552
3	lindane	1778	1477	1284	1155	1089	981
4	aldrine	1474	1182	786	729	725	774
5	heptachlore	1744	1379	1159	1040	1002	979
6	phorate	1529	1143	856	700	582	563
7	éthion	1577	1150	884	692	586	521

Tableau n° 4

Variation du nombre des plantes attaquées, en fonction du traitement

(sommation des 4 répétitions)

		7.11.60	16.11	22.11	28.11	5.12	12.12
1	non infesté	5	57	104	119	108	89
2	infesté	18	327	674	676	704	634
3	lindane	11	204	455	478	490	448
4	aldrine	25	298	618	532	520	406
5	heptachlore	12	245	561	549	526	416
6	phorate	22	249	655	676	698	577
7	éthion	19	292	700	657	691	584

Un premier dénombrement des plantes est effectué peu après la levée soit quatre semaines après l'enfouissement dans le sol des avoines contaminées et trois semaines après les semis, alors que quelques plantes seulement présentent un début de jaunissement de la feuille centrale.

On procède ensuite à un examen hebdomadaire pendant cinq semaines ce qui permet de suivre avec précision l'évolution de l'attaque et les réactions de la plante (Tableaux n° 2, 3, 4). Enfin, peu après la reprise de la végétation, le 7 mars exactement, les plantes sont arrachées une à une, ligne par ligne et parcelle par parcelle. Une plante sur deux est systématiquement gardée pour être placée en éclosoir à 20-21° C. afin de connaître l'action insecticide du traitement, tandis que l'autre est introduite dans un dessicateur afin d'avoir le poids de matière végétale sèche qui est récoltée en fonction du traitement (Tableau n° 5).

III - RESULTATS

L'examen des parcelles semées de graines n'ayant pas subi d'enrobage insecticide permet tout d'abord de se rendre compte que l'enfouissement d'avoines contaminées a donné lieu à un « manque à lever » qui peut être évalué à près de 15 %. Ainsi que nous l'avions remarqué à plusieurs reprises, l'attaque par les larves migrantes peut avoir lieu lorsque la graine commence à germer avant même que la jeune plante soit sortie de terre. Par la suite on note une diminution progressive du nombre total des plantes, qui au bout de cinq semaines atteint près de 25 % de l'effectif initial dans le cas des parcelles infestées non traitées. Mais il y a lieu, en outre, de tenir compte du nombre des plantes attaquées de telle sorte qu'en définitive sur 1850 plantes saines qui auraient dû théoriquement subsister, il ne s'en trouve plus que 552 soit moins du tiers. En fait, certaines plantes attaquées reprendront leur développement et viendront grossir le lot des plantes saines au cours de l'hiver. C'est du moins ce qui ressort des observations faites en mars de l'année suivante. Il n'en demeure pas moins que l'allure générale de la végétation se ressentira considérablement des attaques d'Oscinies, de telle sorte que 253 g. seulement de matières sèches seront récoltés au lieu de 798 g. dans les parcelles non infestées non traitées, ce qui donne un poids moyen respectif par plante de 0,365 g. et 0,465 g.

Enfin, la mise en éclosoir des avoines des parcelles infestées non traitées permet d'évaluer à 124 le nombre total des insectes ayant survécu à l'asphyxie et à l'écrasement au moment de l'enfouissement dans le sol, puis à la migration dans le sol, enfin à l'hivernation, ce qui, comparativement au niveau de l'infestation initiale donne un taux de survie d'environ 10 %.

On remarque parallèlement dans la parcelle non infestée, une légère diminution du nombre de plantes qui résulte de ce que le terrain n'avait pas été entièrement débarrassé de la présence de graminées sauvages et qu'il existait par conséquent une infestation naturelle de faible niveau. La mise en éclosoir des plantes d'avoine de ces témoins non infestés non traités a donné lieu en effet à l'éclosion d'un petit nombre d'adultes. Si l'on examine maintenant ce qui se passe dans les parcelles infestées et traitées, plusieurs faits se dégagent aisément :

1 - La fonte des semis, faible pour le lindane et l'heptachlore est beaucoup plus élevée dans les trois autres cas. L'aldrine donne même une fonte des semis supérieure à celle observée chez le témoin infesté non traité. Un rougissement très prononcé observé sur les jeunes plantes de ce traitement tend par ailleurs à indiquer l'existence d'un phénomène de phytotoxicité qui s'est maintenu pendant le premier mois de la végétation mais en diminuant graduellement.

2 - La diminution progressive du nombre total des plantes, relativement faible pour les traitements lindane et heptachlore est à nouveau beaucoup plus élevée pour chacun des trois autres traitements.

3 - La variation du nombre des plantes attaquées montre à nouveau que les traitements lindane et heptachlore sont nettement plus efficaces que ceux à base d'aldrine, de phorate et d'éthion. Par ailleurs, on constate, en ce qui concerne les traitements aldrine et heptachlore un arrêt dans l'augmentation du nombre des plantes attaquées dès le 22 novembre alors que cet arrêt intervient quinze jours plus tard pour les autres traitements.

4 - Les relevés faits en mars, doublés de la mise en éclosoirs des plantes ainsi que des pesées de matières sèches montrent les faits suivants : (Tableau n° 5)

TABLEAU n° 5

Effet insecticide des divers produits et incidence des traitements sur la quantité de matière sèche des avoines

		Nbre total de plantes le 7.3.	Poids sec total en g	Poids sec moyen par plante en g	Nbre d'Insectes survivants
1	non infesté	1716	798	0,465	12 IP
2	infesté	694	253	0,365	124 IP
3	lindane	1235	439	0,355	28 IP
4	aldrine	854	301	0,352	0 IP
5	heptachlore	1132	499	0,440	0 IP
6	phorate	647	241	0,373	110 IP
7	éthion	722	263	0,365	82 IP

a) le lindane et l'heptachlore ont permis la sauvegarde d'un nombre élevé de plantes, et par là-même l'obtention d'un poids sec total nettement supérieur à ceux des autres traitements qui ne diffèrent guère du témoin infesté.

b) Ce n'est que dans le cas du traitement à l'heptachlore que le poids sec moyen des plantes est comparable à celui obtenu dans le témoin non infesté.

c) L'heptachlore et l'aldrine n'ont permis aucune sortie d'adultes, ce qui est à rapprocher du fait que le nombre des plantes attaquées avait cessé d'augmenter pour ces deux traitements plus tôt que pour les autres.

Le lindane a montré une bonne action insecticide, tandis que celles du phorate et de l'éthion semblaient négligeables.

d) Les résultats médiocres obtenus avec l'aldrine, au point de vue sauvegarde des plantes et rendement en matière sèche, semblent dûs à une action phytotoxique du traitement.

CONCLUSIONS

L'expérimentation a prouvé l'efficacité du lindane et de l'heptachlore, en enrobage des graines, dans la lutte chimique contre les attaques automnales d'Oscinies, ceci dans le cas particulier de l'avoine. L'aldrine, malgré une bonne action insecticide, n'a pas donné de résultats probants. Quant au phorate et à l'éthion, les différences observées par rapport aux témoins infestés mais non traités, sont des plus négligeables.

La méthode utilisée doit permettre de tester l'action de divers insecticides dans le cas d'attaques d'Oscinies sur les jeunes céréales d'hiver.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Balachowsky (A.) et Mesnil (L.) — 1935 - Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. 1921 p., Paris.

Fidler (J.H.) and Webley (D.P.) — 1956 - Seed dressings for the control of Frit fly (*Oscinella frit*) in oats. *Nature*, 178, 1480.

Thomas (J.D.) — 1958 - Control of frit fly by chemical means. *Ann. Appl. Biol.*, 46, 497-501.

Way (M.J.) — 1959 - Experiments on the mode of action of dieldrin seed-dressings against seedling attack by the larval frit fly, *Oscinella frit* L. *Ann. Appl. Biol.*, 47, 802-808.

Institut National de la Recherche Agronomique, Station Centrale de Zoologie Agricole, Versailles (S.-et-O.).

Note reçue le 24 mai 1961.

INFORMATIONS

5me REUNION DE LA COMMISSION EUROPEENNE DES METHODES D'ANALYSE DES PESTICIDES C.E.M.A.P.

(Collaborative Pesticide Analyticial Commettee C P A C)

Le Professeur RICHTER, Président du Biologische Bundesanstalt für Land Und Forstwirtschaft a ouvert le 6 juin, à Brunswick (Allemagne) la cinquième Réunion de la Commission Européenne des Méthodes d'Analyse des Pesticides (C E M A P) ou Collaborative Pesticide Analytical Committee (C P A C). Les travaux de cette Commission ont duré trois jours.

Rappelons que la C E M A P a été créée à la suite d'une résolution de la Commission Européenne d'Agriculture de la F A O, lors de sa neuvième Session tenue à Rome, du 17 au 21 juin 1957. La CEMAP réunit chaque année des experts des pays suivants : Allemagne, Belgique, France, Grande-Bretagne, Pays-Bas, Scandinavie, Suisse, et à partir de cette année Italie, en vue de coordonner les travaux concernant les méthodes d'analyse des pesticides effectués par les Commissions Nationales spécialisées de chacun des pays participants. Des essais en commun à l'échelle européenne sont éventuellement effectués pour vérifier les méthodes relatives aux produits les plus importants. Les méthodes retenues par la Commission à la suite de ces études sont publiées simultanément en français et en anglais dans le bulletin de la F.A.O.

Le Professeur KETELAAR d'Amsterdam, qui est à l'origine de la constitution de cette Commission en a assuré la Présidence jusqu'en 1960. Ayant résilié ses fonctions à cette date, c'est actuellement l'Ingénieur Général PRAT, Directeur de l'Annexe de l'I.R.C.A. qui a été nommé Président. Le Docteur R. de B. ASHWORTH du Ministry of Agriculture and Fisheries de Grande-Bretagne assume avec une efficacité remarquable le rôle particulièrement lourd et important de Secrétaire.

CENTRE D'INFORMATION ET DE TRAITEMENT DES INTOXICATIONS. HOPITAL FERNAND WIDAL, 200, rue du Faubourg St-Denis, Paris; BOLival 63-29 (poste 74).

Ce Centre qui a constitué un important fichier sur les produits pouvant provoquer des intoxications et spécialement équipé pour le traitement des sujets gravement intoxiqués.

Un service de garde fonctionnant de jour et de nuit peut renseigner les médecins sur les intoxications qu'ils sont appelés à traiter.

Un Centre analogue existe à Lyon.

OUVRAGES NOUVEAUX

LHOSTE J. — Les fongicides O.R.S.T.O.M. Paris 1960, 132 pp., 8 NF.

Cette excellente monographie s'ajoute heureusement à celles déjà publiées par l'auteur sur d'autres types de pesticides.

Elle rassemble pour le spécialiste des renseignements précieux. Elle permet à l'étudiant d'acquérir des connaissances détaillées sur les fongicides.

Dans un premier chapitre après un rapide historique, les principales techniques d'essais sont analysées de façon précise et l'essentiel du mode d'action général est présenté avec concision.

Les chapitres suivants sont consacrés à la description des principaux fongicides étudiés à ce jour ayant une valeur pratique ou un intérêt théorique. Pour chacun d'entre eux, l'auteur indique la formule, signale quelques propriétés physiques ou chimiques, résume les principales connaissances sur leur mode d'action et s'il y a lieu leur phytotoxicité et leur toxicité pour l'homme et les animaux. Il donne finalement les applications les plus importantes.

A signaler que trente cinq antibiotiques sont passés en revue.

L'ouvrage se termine par une bibliographie sélectionnée pour l'intérêt général des articles cités.

G. V.

L'Imprimeur-Gérant M. LECERF, 22 à 26, rue des Bons-Enfants, Rouen